Aus dem Physiologischen und Histologischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
(Geheimer Rat Prof. Dr. med. et phil. Ellenberger.)

Vergleichende Untersuchungen über die elastischen Elemente in den weiblichen Geschlechtsorganen der Haussäugetiere.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

Otto Röber,
Pegau b. Leipzig.

Mit 11 Abbildungen.

Dresden 1910.
Buchdruckerei Otto Franke.

Aus dem Physiologischen und Histologischen Institut der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
(Geheimer Rat Prof. Dr. med. et phil. Ellenberger.)

Vergleichende Untersuchungen über die elastischen Elemente in den weiblichen Geschlechtsorganen der Haussäugetiere.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät der

UNIVERSITÄT LEIPZIG

vorgelegt von

Otto Röber,
Pegau b. Leipzig.

Mit 11 Abbildungen.

Dresden 1910.
Buchdruckerei Otto Franke.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten medizinischen Fakultät der Universität zu Leipzig. 23. Juli 1910.

Referent: Herr Geh. Rat Professor Dr. Ellenberger.

Meinen lieben Eltern gewidmet.

Einleitung.

Die den weiblichen Geschlechtsorganen zukommenden Funktionen zeigen, daß dieselben einen hohen Grad von Elastizität besitzen müssen. Da sie sich wesentlich aus Binde- und Muskelgewebe aufbauen, und da diese Gewebe dehnbar und elastisch sind, so erhalten sie schon dadurch einen hohen Elastizitätsgrad und ein gewisses Elastizitätsmaß. Bekanntlich zeichnet sich aber eine zu den Grundsubstanzgeweben gehörige Gewebsart durch eine besonders hohe Elastizität aus, nämlich das elastische Gewebe, welches in chemischer und physikalischer Beziehung große Verschiedenheiten von dem Bindegewebe und dem Muskelgewebe zeigt und sich auch morphologisch von diesen Gewebsarten abhebt. Die genaue Kenntnis seines Vorkommens in den verschiedenen Organen des Tierkörpers ist von großer Bedeutung für den Physiologen, Pathologen und Therapeuten. Es sind deshalb in neuerer Zeit vielfach eingehende, mit neuen Methoden ausgeführte Untersuchungen über den Gehalt verschiedener Organe an den spezifischen elastischen Elementen ausgeführt worden. Soweit mir bekannt ist, sind aber diese Untersuchungen noch nicht auf die Organe und Teile des weiblichen Geschlechtsapparates der Tiere ausgedehnt worden; es liegen wenigstens in der mir zugänglichen Literatur keine Angaben über die Ergebnisse vergleichender, mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden in dieser Richtung durchgeführter Untersuchungen dieser Organe vor; namentlich habe ich nirgends solche die weiblichen Geschlechtsorgane der Haussäugetiere betreffende Angaben gefunden. Ich sehe dabei davon ab, daß sich in allen Arbeiten, welche sich mit einem Organ dieses Apparates beschäftigen, sowie in den Lehr- und Handbüchern der Histologie und Anatomie allgemein gehaltene Angaben über das elastische Gewebe in diesen Organen befinden. Diese Angaben können aber den von der Wissenschaft zu stellenden Ansprüchen nicht

genügen. Ich habe deshalb auf den Rat des Herrn Geheimen Rat Prof. Dr. Ellenberger versucht, das Vorkommen des elastischen Gewebes in den weiblichen Geschlechtsorganen der Haussäugetiere durch eigene Untersuchungen festzustellen und die Ergebnisse meiner Feststellungen nachstehend zu schildern.

Meine Untersuchungen haben sich somit erstreckt auf das Ovarium, den Eileiter, den Uterus in allen seinen Teilen, die Vagina und die Vulva mit Clitoris von Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Hund und Katze. Ich habe aber abgesehen vom Kalbe nur solche Tiere zu meinen Untersuchungen herangezogen, die mindestens schon einmal geboren hatten. Die Untersuchungen der betreffenden Organe nulliparer Tiere muß ich einem anderen Untersucher überlassen.

Literatur.

Meine literarischen Studien führten nur zu relativ geringen Resultaten. Die Angaben, die sich in der Literatur über die elastischen Elemente in den Geburtswegen und im Ovarium finden, sind sehr spärlich. Soweit sie sich auf die Haustiere beziehen, sind sie nur ganz allgemein gehalten, die genaueren, auf eingehenderen, speziell auf die vorliegende Frage gerichteten Untersuchungen beruhenden Schilderungen behandeln nur die elastischen Elemente in den Geburtswegen des Menschen.

Buchstab (1) hat das elastische Gewebe in den Eileitern der Frauen in normalem und pathologischem Zustande in den verschiedenen Lebensaltern beschrieben; er geht dabei vom ersten Lebensjahre aus bis zum Greisenalter. Da für meine auf die Haustiere beschränkten Untersuchungen nur Individuen in Betracht kommen, die schon geboren haben, möchte ich nur kurz darüber referieren, was er über die Befunde an Frauen im Alter vom 21. bis 45. Lebensjahre berichtet.

In der Serosa und Subserosa des Eileiters fand er ein gut ausgebildetes Netz elastischer Fasern, die sehr lang, ziemlich dick und gewunden verlaufen. In der äußeren Muskelschicht wird jedes Muskelbündel von elastischen Fasern rings umgeben. Hier sind die Fasern bedeutend zarter als in der Serosa. Aus der äußeren Muskelschicht gehen die elastischen Fasern in die innere zirkuläre direkt über. Die Submucosa und Mucosa sind reichlich mit gleich starken ziemlich gewundenen elastischen Fasern durchsetzt, die im allgemeinen kürzer sind als in den vorher beschriebenen Schichten. An der Basis der Schleimhaut werden die Fasern spärlicher und dünner, erstrecken sich aber bis ins Epithel.

Im späteren Alter sollen die elastischen Fasern an Zahl in allen Teilen abnehmen.

Woltke (13) hat Beiträge zur Kenntnis des elastischen Gewebes im Eierstock und der Gebärmutter geliefert; er hat festgestellt, daß im Eierstock die Rindensubstanz keine elastischen Fasern enthält, daß sich dagegen viel elastisches Gewebe zwischen den Blutgefäßen und Nerven des Hilus ovarii befindet. In der Marksubstanz des Eierstockes der Zona vasculosa einer Jungfrau fand er nur in der Wand der Gefäße elastisches Gewebe. Bei Frauen, die geboren haben, finden sich wellenförmige Einlagerungen elastischer Fasern um den ganzen obliterierten Follikel.

In der Gebärmutter sollen sich nach Woltke (13) elastische Fasern nur in den Interstitien der äußeren und mittleren Muskelschicht des Corpus und Fundus uteri finden, und zwar sollen sie so verteilt sein, daß sie in der äußeren Schicht am zahlreichsten sind, nach innen zu aber immer weniger werden, sodaß die innere Schicht frei von elastischen Elementen ist.

Die Muskelzüge in der Tunica muscularis sind nach Woltke von elastischen Fasern umgeben und verbinden diese mit der bindegewebigen Subserosa.

Im übrigen bespricht Woltke (13) noch die Unterschiede zwischen dem Verhalten des elastischen Gewebes in der jugendlichen und der senilen Gebärmutter. Hierüber zu referieren liegt für mich kein Anlaß vor, da ich nicht beabsichtigte, Untersuchungen über das Verhalten des elastischen Gewebes der Uteruswand verschiedenalteriger Individuen anzustellen; dies lag außerhalb des Rahmens meiner Arbeit.

Pick (9) hat über die Untersuchungen Woltkes ein Resumé aufgestellt und die wesentlichsten Ergebnisse der Woltkeschen Untersuchungen in einigen Sätzen niedergelegt, von denen ich nur diejenigen hier anführe, die dem Thema meiner Arbeit nicht allzufern liegen. Sie lauten:

Im normalen Uterus von der Geburt bis zum Klimakterium ist nur in den Interstitien der äußeren (Stratum subserosum) und mittleren (Stratum vasculosum) Muskelschicht der Gebärmutterwand elastisches Gewebe, und zwar von außen nach innen abnehmend vorhanden. Die inneren Muskellagen (Stratum musculare submucosum) enthalten keine elastischen Fasern, abgesehen von den longitudinalen Muskelsträngen, welche die ringförmigen Muskelzüge um die Ausführungsgänge der Tuben im oberen Uteruswinkel vom Corpus mucosae abtrennen.

Das Aussehen der elastischen Fasern ist nach dem Alter verschieden. Im Kindesalter sind es fein gewundene Fädchen (Fibrillen), im reiferen Alter dicke Fasern.

Des weiteren verbreitet sich Pick (9) dann über das Verhalten der elastischen Fasern während der Schwangerschaft und im Greisenalter. Hier sei nur erwähnt, daß er festgestellt hat, daß eine einmalige Conception eine starke Zunahme elastischer Fasern gegenüber dem virginellen Uterus bedingt.

Iwanoff (6) hat sich mit dem elastischen Gewebe des Uterus während der Gravidität beschäftigt. Ich möchte, da ich gravide Tiere nicht zu untersuchen hatte, sondern nur Tiere die schon geboren hatten, nicht näher auf diese Arbeit eingehen und nur kurz die Schlüsse anführen, die Iwanoff (6) aus seinen Betrachtungen zieht. Er sagt:

Zum Bau des Uterus an sich selbst bedarf es einer minimalen Menge elastischen Gewebes, man könnte sagen keines.

Die bedeutende Menge von elastischem Gewebe in einem gravid gewesenen Uterus stellt einen Ueberrest der Wucherung desselben während der Gravidität dar. Das elastische Gewebe ist im Uterus nur dazu da, um seine Bestimmung während der Gravidität und der Geburt zu erfüllen.

Obermüller (8) hat Untersuchungen über das elastische Gewebe der Scheide angestellt und gefunden, daß im mukösen und intermuskulären Gewebe elastische Fasern auftreten. Die Anordnung dieser elastischen Elemente ist derart, daß sich unter dem Epithel ein zartes elastisches Netz findet, das aus zirkulären Fasern mit eingestreuten longitudinal verlaufenden Fasern besteht; dazu kommen auch radiäre Fasern aus der tieferen Schicht der Mucosa stammend. In der Submucosa sind zwischen und um die Gefäße herum viele elastische Fasern mit hauptsächlich zirkulärem Verlauf vorhanden. In der Muscularis ist jede Muskelfaser von allen Seiten von elastischen Fasern umsponnen. In der Adventitia ist ebenfalls das elastische Gewebe in reichlicher Menge vorhanden.

Schenk (10) hat Obermüllers (8) Ergebnisse geprüft und stimmt mit ihm überein, nur bezüglich des Vorkommens und Verhaltens des elastischen Gewebes der Vagina im Klimakterium ist er zu anderen Ergebnissen gelangt als Obermüller.

Hörmann (5) wies nach, daß in den Tuben nur ein ganz geringer Bruchteil der dort vorhandenen, zur Gruppe der Quer-

substanzgewebe gehörigen Faserreihe elastischer Natur ist, und daß die in der Tubenschleimhaut nachgewiesenen feinen Fasergerüste fast nur aus collagenen Elementen bestehen.

von Dittel (2) hat die elastischen Fasern der Gebärmutter nur an einem graviden Uterus untersucht, sodaß seine Ergebnisse für meine Arbeit nicht in Betracht kommen; ebenfalls sind die Untersuchungen von Feis (4) für meine Arbeit von wenig Belang, da Feis beim Studium des elastischen Gewebes des Uterus ganz andere Interessen des Menschen verfolgte.

Bei meinen Untersuchungen handelte es sich darum, eine Uebersicht über das Verhalten des elastischen Gewebes in den weiblichen Geschlechtsorganen der Haussäugetiere, und zwar, wie mehrfach erwähnt, solcher zu geben, die bereits geboren hatten, ohne daß beabsichtigt war, auf die individuellen Verschiedenheiten in bezug auf Alter, Trächtigkeit usw. einzugehen. Diese Fragen müssen durch spätere Untersuchungen geprüft werden. Ich habe nur nebenbei auch nullipare Rinder (Kälber) auf ihren Gehalt an elastischen Elementen in den Geburtswegen untersucht, ohne daß ich aber ein besonderes Gewicht auf diese Untersuchungen lege. Ich bemerke noch ausdrücklich, um Irrungen vorzubeugen, daß ich von den, das elastische Gewebe der weiblichen Geschlechtsorgane behandelnden Arbeiten, bei meinen Literaturstudien mit Absicht nur diejenigen berücksichtigt habe, die für meine eigenen Untersuchungen von Interesse waren. Es erschien mir insbesondere auch überflüssig, auf die allgemein gehaltenen Bemerkungen einzugehen, die sich in allen Lehr- und Handbüchern der Anatomie, Histologie und Physiologie und in Arbeiten, die sich mit anderen Fragen in bezug auf den Bau der weiblichen Geschlechtsorgane beschäftigen, finden; sie sind für meine spezielle Arbeit über das elastische Gewebe dieser Organe ohne Wert.

Technik.

Meinen Untersuchungen über die elastischen Elemente der weiblichen Geschlechtsorgane der Haussäugetiere dienten als Objekte Teile des Ovariums, Eileiters, des Uterus (und zwar Uterusgrund, Mitte des Horns bezw. der Hörner, Corpus Uteri und Cervix), der Vagina, der Vulva, und der Clitoris von Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund und Katze. Das Material zu meinen Untersuchungen bezog ich teils aus dem pathologisch-anatomischen Institute der Tierärztlichen Hochschule, teils vom städtischen Schlachthofe, wobei ich sorgsam darauf achtete, daß sämtliche Organteile in vollkommen normalen Verhältnissen sich befanden und von nicht jungfräulichen Tieren stammten. Für die mikroskopischen Untersuchungen wurden die betreffenden Organe ganz oder teilweise im lebenswarmen Zustande 24 Stunden in eine Fixierungsflüssigkeit, als welche ich ausschließlich 4 % Formalinlösung verwandte, gelegt, der sich eine 24 stündige Wässerung anschloß. Danach teilte ich die einzelnen Teile in würfelförmige Stückchen und härtete sie in Alkohol von steigender Konzentration. Hierauf legte ich einen Teil der Stücke in Xylol und brachte sie dann 24 Stunden in 36 ° Paraffin. Nach 2 stündigem Verweilen in 46 ° Paraffin gelangten die Objekte in 56 ° Paraffin, worauf sie unter schnellem Erkalten eingebettet wurden. Die so erhaltenen Paraffinblöcke wurden mit dem Beckerschen Schlittenmikrotom geschnitten und die einzelnen 10 bis 20 μ starken Schnitte mit Eiweißglycerin oder Wasser aufgeklebt. Da ich bei verschiedenen Teilen, z. B. beim Cervix uteri und Vagina, beim Schneiden in Paraffin auf Schwierigkeiten stieß, habe ich einen großen Teil der Objekte in Celloidin eingebettet und mit dem Schiefferdecker-Ebnerschen Mikrotom geschnitten, was sehr gute Resultate lieferte.

Zur Darstellung der elastischen Elemente in den einzelnen Teilen des weiblichen Geschlechtsapparates verwandte ich Orcein, Safranelin und Resorcin-Fuchsin. Die Safranelinpräparate wurden mit Haematoxylin nachgefärbt, während ich bei Resorcin-Fuchsinfärbung Alaunkarmin als Nachfärbung benutzte. Orcein gab mir wenig befriedigende Bilder, während Resorcin-Fuchsin die schärfsten und prägnantesten Bilder der elastischen Fasern gab und Safranelin mich im großen und ganzen zufrieden stellte. Meine Schnitte färbte ich deswegen vornehmlich mit Safranelin und Resorcin-Fuchsin, indem ich sie 2 Stunden lang in die betreffende Lösung brachte und nach 24 stündiger Entfärbung mit 95 % Alkohol mit Haematoxylin bezw. Alaunkarmin nachfärbte.

Untersuchungsergebnisse.

Zu der Beschreibung meiner Untersuchungsergebnisse bemerke ich, daß ich die allgemeinen Eigenschaften der elastischen Fasern nicht immer wieder, das heißt bei der Schilderung jedes Organs und jeder Tierart, angeben werde. Wenn ich vom Vorkommen derselben spreche, ist es selbstverständlich, daß auch Teilungen der Fasern und Netzbildungen durch substantielle Verbindung von Fasern und der Zweige der Fasern vorkommen, auch wenn ich dies nicht ausdrücklich sage.*) Wenn ich hier und da von Bündeln elastischer Fasern spreche, so sind damit Bälkchen oder Stränge elastischer Fasern gemeint, die bündelweise zusammenliegen, ohne aber aneinander gekittet zu sein, wie dies beim Bindegewebe der Fall ist. Früher bezeichnete man die Bündel der bündelweise aneinander gekitteten Bindegewebsfibrillen als Bindegewebsfasern. Jede Bindegewebsfaser war also ein Fibrillenbündel und bestand aus Fibrillen, wie die Muskelfaser aus Muskelfibrillen und die Nervenfaser aus Nervenfibrillen besteht. Leider bezeichnet man aber in neuester Zeit die Bindegewebsfibrillen als Bindegewebsfasern und die Fibrillenbündel, die man früher Fasern nannte, als Bindegewebsbündel. Dieses Vorgehen muß Anlaß zu Mißverständnissen geben, wenn man von Bündeln elastischer Fasern spricht. Auch bei der Schilderung des Bindegewebes kommen sehr oft dadurch Mißverständnisse vor, daß der Schildernde unter Bündeln Stränge oder Bälkchen versteht, die aus parallel zusammengelagerten Bindegewebsbündeln (den früher als Fasern bezeichneten Gebilden) bestehen.

Die elastischen Fasern unterscheide ich nach dem Beispiele anderer Autoren in dicke, mittelstarke, dünne und dünnste Fasern.

*) Die elastischen Fasern verflechten sich an gewissen Stellen ebenso wie die Bindegewebsfasern untereinander, sodaß elastische Plexus entstehen, die man auch als Netze bezeichnen kann. Andrerseits aber teilen und verbinden sich die elastischen Fasern auch substantiell miteinander, und zwar fast stets unter Verbreiterung der Vereinigungsstellen. Bei dieser Art von Netzbildung werde ich speziell von Netzen, bei der anderen Art von Geflechten sprechen.

Die dicken Fasern sind bekanntlich doppelt konturiert und bestehen aus einer axialen weniger resistenten Mark- und einer äußerst resistenten Rindenschicht. Sie haben eine Dicke bis zu 0,004 mm. Auch die mittelstarken lassen noch die doppelte Kontur erkennen, was bei den feinen und feinsten nicht der Fall ist.

Pferd.

Ovarium.

Das Ovarium unserer Haussäugetiere wird bekanntlich von einer mit einer Lage zylindrischer Zellen, dem Eierstockepithel, besetzten bindegewebigen Tunica albuginea umgeben. Von dieser Hülle ziehen nach dem Inneren bindegewebige derbe Balken, die zunächst das Stroma der Rindensubstanz, der Zona parenchymatosa, bilden und von dieser Aeste in die Marksubstanz, die Zona vasculosa, senden.

Das Parenchym des Ovariums besteht aus den im Stroma verstreut liegenden, bei den verschiedenen Tieren verschieden zahlreichen und verschieden großen Eifollikeln, die man in primäre, sekundäre und tertiäre einteilt. Von diesen haben die sekundären und tertiären besondere Hüllen, die sich vom Stroma gut abheben und als Theka der Follikel bezeichnet werden.

Die Gefäßschicht kennzeichnet sich wesentlich dadurch, daß in das Stroma zahlreiche dickwandige Gefäße eingestreut liegen.

Beim Pferde liegt die follikelhaltige Zone um die Ovulationsgrube herum und eine scharfe Trennung zwischen Zona parenchymatosa und vasculosa ist nicht möglich.

Näher auf diese Verhältnisse einzugehen, die in den Lehrbüchern der vergleichenden Histologie geschildert werden, kann nicht meine Aufgabe sein.

Unter dem Keimepithel finden sich nur wenige, und zwar dünne und dünnste elastische Fasern vereinzelt an den verschiedensten Stellen.

Auch das Stroma ist in seinem peripheren Teile arm an elastischen Fasern, jedoch treten sie reichlicher auf als direkt unter dem Keimepithel. Wo sich elastische Fasern finden, treten sie in Bälkchen auf, die von dünnen und mittelstarken Fasern gebildet werden. Ihre Richtung ist eine ganz verschiedene, an einzelnen Stellen sind sie senkrecht zum Keimepithel gerichtet, an anderen verlaufen sie parallel, an anderen schief zur Oberfläche des Ovariums.

Der am meisten central gelegene Teil des Stromas ist arm an elastischem Gewebe, er weist nur ganz wenige dünne elastische Fasern auf, die nur bei starker Vergrößerung deutlich zu sehen sind und die in den verschiedensten Richtungen verlaufen.

Anhäufungen von elastischen Fasern finden sich zentral wie peripher stets in der Nähe der Blutgefäße, deren Wand außerdem sehr reich an elastischen Elementen ist. Nahe den Blutgefäßen und in ihrer Adventitia treten mitunter außerordentlich starke Fasern auf, die größtenteils den Blutgefäßen parallel verlaufen und mit den weniger zahlreichen querverlaufenden Netze und dichte Geflechte bilden. Zuweilen findet man, daß von den Blutgefäßen aus elastische Fasern ins Nachbargewebe sich gleichsam verirren, die dann als stark geschlängelte Gebilde im Stroma zu sehen sind.

In dem die Follikel direkt umgebenden, der Oberfläche der Follikel bezüglich des Faserverlaufs angepaßten Bindegewebe und in der Kapsel (der Theka) der Sekundär- und Bläschenfollikel finden sich stellenweise ziemlich viele elastische Fasern, dagegen kommen keine oder nur wenige und sehr dünne elastische Fasern um die Primärfollikel herum vor. Manchmal findet man aber um die Sekundärfollikel nur wenige Fasern und an manchen Stellen, z. B. am Durchschnitt der Follikel, sogar gar keine. Es beweist dies, daß das die Follikel umgebende oder umspinnende elastische Gewebe ungleichmäßig verteilt, also an einigen Stellen reichlich, an anderen spärlich vorhanden ist und an anderen fehlt. Trifft der Schnitt eine solche Lücke im perifollikulären Geflecht, dann sieht man keine elastischen Fasern im mikroskopischen Bilde. Im allgemeinen aber sind um die sekundären Follikel elastische Fasern zahlreich vorhanden, wenn auch, wie gesagt, unregelmäßig verteilt; so findet man z. B., daß entweder an dem einen Pol mehr elastische Fasern als an dem andern sind, oder daß die eine Hälfte des Follikels vollkommen von einem elastischen Netz dicht umsponnen wird, und die andere Hälfte fast ganz frei von demselben bleibt. Die perifollikulären elastischen Fasern der Sekundärfollikel sind stärker als die der Primärfollikel. Bei den Tertiärfollikeln — Folliculi vesiculosi — (Graafsche Follikel) liegen die Verhältnisse ungefähr so, wie bei den sekundären. Man findet häufig, daß ein dichtes Netz ziemlich dünner Fasern den ganzen Follikel eng umschließen und daß peripher davon ein dichtes Netz starker Fasern nur einen Teil des Follikels umgibt. Doch findet man infolge der ungleichen Verhältnisse der elastischen Elemente auch bei den Bläschenfollikeln unter dem Mikroskop bei Durchmusterung der Schnitte äußerst wechselnde Bilder, sei es nun, daß nur wenige dünne

Fasern dicht um den Follikel liegen und außen herum Partien sich finden, sei es, daß nur dünne Fasern dicht den Follikel umschließen.

Den größten Reichtum an elastischen Fasern zeigen diejenigen Abschnitte des Ovariums, in denen sich zahlreiche Blutgefäße befinden und die somit an die zentrale Zona vasculosa anderer Tiere erinnern, die aber als geschlossene zentrale Partie dem Pferde fehlt. Diese blutgefäßreichen Partien haben gewissermaßen ein elastisches Gerüst und zeigen einen elastischen Charakter, der derart hervortritt, daß das Bindegewebe und die andern baulichen Elemente dieser Partien (Muskelfasern, Zellstränge, Bindegewebe, Gefäße, Nerven) in den Hintergrund treten. Zwischen den Durchschnitten der Blutgefäße breitet sich ein dichtes Netzwerk elastischen Gewebes aus, das aus verschieden starken und in ganz verschiedener Richtung verlaufenden, Aeste abgebenden Fasern besteht. Oft findet man auch Züge, in denen auf großen Strecken Fasern einander parallel, wenn auch geschlängelt verlaufen. Bei Verfolgung dieser Züge kommt man auf einen Punkt, wo die elastischen Fasern von der bisherigen Richtung abweichen und sich zu einem Netzwerk verflechten. Das zwischen den Blutgefäßen liegende Gewebe ist fast ausschließlich elastischen Charakters, sodaß man den Eindruck hat, als ob die Blutgefäße durch die elastischen Netze verbunden und zusammengehalten würden. Entfernt man sich von den gefäßreichen Partien nach den follikelhaltigen Abschnitten, so merkt man deutlich ein sofortiges Abnehmen der elastischen Fasern, welche nur noch stellenweise mächtig entwickelt sind. Namentlich treten die stärksten Fasern sehr in den Hintergrund und verschwinden bald ganz. Das elastische Gewebe hat auch hier einen geflechtartigen Charakter.

Eileiter.

Die Wand des Eileiters wird von einer stark gefalteten, mit flimmerndem Zylinderepithel besetzten drüsenlosen Mucosa, einer starken zirkulär verlaufenden Muskelschicht und einer Serosa, in deren Subserosa sich Längsmuskelfasern finden, die bei manchen Tierarten eine Längsmuskelschicht formieren, gebildet.

In der Mucosa direkt unter dem Epithel finden sich nur verschwindend wenig zarte elastische Fasern, die vereinzelt verlaufen und im allgemeinen eine dem Lumen parallel verlaufende, also zirkuläre Richtung haben. Doch findet man auch häufig Stellen, wo zarte elastische Fäden direkt unter dem Epithel ab-

zweigen und kurz ohne sich zu verästeln peripher, serosawärts verlaufen. Daß die Fasern ins Epithel hineingehen, wie dies Buchstab (1) beim Menschen fand, konnte ich in keinem Präparat mit Sicherheit feststellen. Man hat allerdings hier und da den Eindruck, als ob die Spitzen (Enden) zwischen dem basalen Teil der Zellen hinaufragten. Es ist aber ungemein schwer festzustellen, ob es sich um eine Täuschung handelt infolge von Schrägschnitten und Färbungskunstprodukten, oder ob tatsächlich die Faden elastischer Fasern aus dem interzellulären Kitt eintreten.

Nahe der Muscularis, also in der tiefsten Partie der Schleimhaut, tritt das elastische Gewebe deutlicher hervor, namentlich findet es sich um die hier relativ kleinen Gefäße. Aber auch an anderen Stellen, wo man keine Gefäße (abgesehen von Kapillaren) wahrnimmt, trifft man größere Mengen elastischer Fasern in relativ dichter Lagerung, die sich über- bezw. unterkreuzen, also verschieden verlaufen und auch Netze bilden. In der auf die Schleimhaut folgenden zirkulären Muskelschicht sieht man eine relativ große Menge feinster elastischer Fasern, die vornehmlich eine den Muskelfasern gleiche Richtung innehalten. Neben diesen treten auch solche Fasern auf, die sowohl schräg als auch längs zum Eileiter verlaufen. Sehr deutlich ist auch an einzelnen Stellen zu bemerken, daß elastische Fasern aus der Muscularis abbiegen, um in die Falten der Schleimhaut aufzusteigen, und zwar sind die elastischen Fasern dann meist Begleiter von Muskelfasern.

Nach außen von der Zirkulärfaserschicht, woselbst stellenweise eine dünne, lückenhafte, zum Teil fehlende Längsmuskelschicht wahrnehmbar ist, finden sich stärkere elastische Fasern als in der Zirkulärfaserschicht; auch ist ihre Zahl eine größere und ihre Lagerung eine dichtere. Die elastischen Fasern verlaufen auch hier mit den wenigen Muskelfaserbündeln, also longitudinal, dabei biegen auch Fasern nach außen nach der Serosa zu ab.

Die Serosa ist am reichsten mit elastischen Fasern ausgestattet, und dieselben erreichen eine ziemliche Stärke. Hier bilden sie, indem sie sich verästeln, ein dichtes Netz, verflechten sich außerdem auch noch. Ihr Verlauf ist ein stark gewundener. Man kann deutlich erkennen, daß die Längs- und zirkulär verlaufenden Fasern gegenüber den anders, in verschiedenen Richtungen schräg gerichteten Fasern bedeutend in der Ueberzahl vorhanden sind.

Oft trifft man auch in den mikroskopischen Bildern, zumal in der Nähe von Blutgefäßen, auf förmliche Klumpen starker elastischer Fasern.

Die hier vorhandenen Blutgefäße sind stets von dichten elastischen Netzen umgeben; besonders dann, wenn mehrere Blutgefäße zusammen liegen, erreicht das elastische Gewebe eine solche Entwicklung, daß alles andere weit in den Hintergrund tritt. Man findet dann Fasern der verschiedensten Stärken, wobei die dünnsten bis zu den stärksten regellos durcheinander gewirrt scheinen. Auch die Gefäßwände selbst sind reich an elastischen Elementen.

Es ist selbstverständlich, daß von allen Schichten der Tubenwand elastische Fasern und Bälkchen oder Stränge solcher in die Nachbarschaften strahlen, und daß so ein Zusammenhang des elastischen Gewebes der ganzen Tubenwand hergestellt wird.

Auch von hier gehen Ausläufer ins Nachbargewebe.

Uterus.

Die Uteruswand besteht aus einer Mucosa, Muscularis und Serosa. Der Schleimhaut des Uterus sitzt ein einschichtiges Zylinderepithel auf, welches sich auch in die Uterindrüsen fortsetzt. Die Mucosa enthält die bis zur Muscularis reichenden Uterindrüsen und setzt sich aus einem Stratum granulosum, einem Bindegewebsgerüst aus adenoidem Gewebe, einem Stratum reticulare, einer feinfaserig zellarmen Schicht, und dem Stratum fibrillare, aus fibrillärem Bindegewebe bestehend, zusammen. Frei von Drüsen sind die Karunkeln (Uteruskotyledonen) der Wiederkäuer, abgesehen von deren seitlichen Abhängen, die noch Drüsen enthalten.

Auf die Mucosa folgt ohne eine Submucosa die Muscularis, die aus einer innern Kreis- und äußeren Längsfaserschicht besteht. Zwischen die beiden Muskelschichten schiebt sich eine Bindegewebsschicht mit vielen Gefäßen, das Stratum vasculare ein, das aber auch noch Muskelfaserbündel enthält. An bestimmten Stellen des Uterus einzelner Tierarten ist die Muskelhaut dreischichtig. Nach außen auf die Muscularis folgt eine Serosa, deren Subserosa eng mit der Längsfaserschicht verbunden ist.

Bei der Schilderung des elastischen Gewebes des Uterus werde ich in der Weise verfahren, daß ich dasselbe nicht für den gesamten Uterus zusammenhängend, sondern gesondert für seine Hauptabschnitte schildern werde, nämlich a) für die Uterushörner und dem zwischen ihrem Ursprunge liegenden Fundus uteri, b) für das Corpus uteri und c) für den Cervix uteri.

a) Cornua und Fundus uteri. Beide verhalten sich in bezug auf ihren Gehalt an elastischen Elementen gleich. Unter dem Epithel sowie zwischen allen Drüsen finden sich überhaupt

keine elastischen Fasern. Erst wenn man sich dem Fundus der Drüsen nähert, treten einzelne wenige dünne Fasern auf, die den Anschein erwecken, als ob sie von den Gefäßen unter den Drüsen stammten, aber sie ziehen nur eine kurze Strecke zwischen den Drüsen mündungswärts hin. Die Fasern sind meist sehr dünn und verlaufen wenig geschlängelt in ziemlich gerader Richtung nach dem Oberflächenepithel zu. In dem bei nulliparen Tieren fehlenden, bei multiparen Individuen ziemlich hohen submukösen, richtiger subglandulären, bindegewebigen Stratum finden sich dünnere und mittelstarke elastische Fasern in ziemlicher Menge, sie sind es, die dünne Ausläufer zwischen die fundalen Drüsenabschnitte senden. Die Wand der in dieser Schicht sichtbaren Gefäße hat einen sehr elastischen Bau.

In der darauf folgenden zirkulären Muskelschicht sind nur wenige elastische Fasern, und zwar in dem zwischen den einzelnen Muskelbündeln liegenden Gewebe, also intermuskulär, zu bemerken, die aber an Zahl und Stärke peripher, das heißt nach dem Stratum vasculare hin, erheblich zunehmen. Beim Pferd hat nämlich die Muskulatur, die den Uterusdrüsen zunächst liegt, ein sehr dichtes Gefüge; es ist also wenig intermuskuläres Bindegewebe vorhanden, demgemäß findet man hier auch viel weniger elastische Fasern als in der an Zwischengewebe reicheren, dem Stratum vasculare zunächst liegenden Muskulatur. Hier tritt das elastische Gewebe in viel größerer Menge auf.

In ungleich größerer Menge als die Zirkulärfaserschicht weist das Stratum vasculare elastische Fasern auf. Vor allen Dingen sind die Gefäßwände der hier in reicher Menge vorhandenen Arterien reich an elastischem Gewebe; sie enthalten solche Mengen elastischen Gewebes, daß der muskulöse Charakter der Media der Gefäßwand ganz in den Hintergrund tritt, und man von einem elastischen Typus der Gefäße reden kann. Aber auch zwischen den Gefäßen treten im Stratum vasculare ziemlich reichlich elastische Fasern auf, die ab und zu massenhaft geflechtartig beieinander liegen. Diese Geflechte und Netze bestehen aus dünnen und mittelstarken Fasern, die stark geschlängelt verlaufen.

Vom Stratum vasculosum ziehen nach der äußeren längsverlaufenden Muskelschicht feine elastische Fasern und Stränge solcher, die sich im intermuskulären Bindegewebe verbreiten. Auch in dieser Schicht ist der Reichtum an elasti-

schen Fasern nicht groß, wenn auch größer als in der Zirkulärfaserschicht. Nur stellenweise sind hier etwas stärkere elastische Züge zu sehen, die zum Teil stärkere Fasern aufweisen als die vorgenannten Zonen. Auch hier liegen die Fasern ausschließlich im intermuskulären Gewebe und verlaufen im großen und ganzen mit den Bindegewebssträngen, wobei sie sich jedoch mannigfach netzartig miteinander verbinden und verflechten. Ab und zu sieht man im mikroskopischen Bilde, daß einzelne elastische Fasern sich den Muskelfasern eng anschließen. Nach außen, das heißt nach der Subserosa zu, kann man eine Zunahme von elastischen Fasern konstatieren, dabei ziehen elastische Fasern mit Bindegewebssträngen direkt bis in die Subserosa hinein.

In der Subserosa stößt man auf eine starke Lage elastischer Fasern, die sich im mikroskopischen Bilde bei schwacher Vergrößerung als relativ breite Linie bezw. als ein elastisches Band präsentieren, sodaß man von einer Lamina elastica sprechen kann. Die Mehrzahl der Fasern in der Subserosa gehört den starken Fasern an; sie verlaufen stark geschlängelt und meist zirkulär, anscheinend ohne sich zu verästeln; jedoch kann man auch Fasern anderer Stärken bemerken. Die dünne Propria der Serosa ist fast frei von elastischen Fasern. Nach der Serosa zu nimmt die Menge der elastischen Fasern immer mehr zu, auch werden die Fasern hier stärker und liegen einzeln, ohne sich zu verästeln, in mannigfachen Formen im Gewebe. Neben stark geschlängelten feinen Fasern ziehen spiralig aufgewundene und starke wenig geschlängelte, die mit den Fasern des Gewebes verlaufen.

b) Corpus uteri. In der glandulären Schicht finden sich, abgesehen von der tiefsten Partie, ebenfalls wie im Horn keine elastischen Fasern. Auch in der zwischen dem Fundus der Drüsen und der Muskelhaut gelegenen, ziemlich gefäßreichen Schicht ist das elastische Gewebe spärlicher vorhanden, doch sind die Fasern hier relativ stärker als im Horn.

Im intermuskulären Gewebe der zirkulären Muskelschicht fand ich an mehreren Stellen Anhäufungen von elastischen Fasern der mannigfachsten Stärken, die sich miteinander verflechten und netzartig verbinden. Daß diese Schicht aber relativ arm an elastischem Gewebe ist, erhellt daraus, daß ich in den durchmusterten Schnitten große Strecken frei von elastischen Fasern

fand. Intramuskulär, das heißt zwischen den Muskelfasern, fand ich nirgends elastische Fasern.

Das Stratum vasculare zeigt auch hier die enorme Entwicklung des elastischen Gewebes. Zwar erscheinen hier im mikroskopischen Bilde weniger Gefäße, aber ihre Wände zeigen ebenfalls denselben Reichtum an elastischen Fasern. Auch sonst sind im vasculären und intermuskulären Gewebe Haufen elastischer Fasern, jedoch kann man hier von keiner direkten Lamina reden, da doch dazwischen Stellen vollkommen frei von elastischen Fasern sind. Die Anhäufungen elastischen Gewebes nehmen breite Strecken ein, indem sich Fasern der verschiedensten Stärken netzartig verbinden und miteinander verflechten. In der längsverlaufenden*) Muskelschicht finden sich relativ wenige elastische Fasern, die sich verbinden und verflechten und ausschließlich im intermuskulären Bindegewebe verlaufen.

Auch in der Subserosa und Serosa finden sich elastische Fasern in ähnlicher Anordnung wie in den Uterushörnern.

c) Cervix. Im Cervix uteri sind direkt unter dem Epithel keine elastischen Fasern nachzuweisen. Jedoch schon in den Falten der Cervicalschleimhaut treten die elastischen Fasern zahlreicher auf, und zwar verlaufen sie hier einzeln im intermuskulären Gewebe und halten wenig geschlängelt meist die Richtung der Achse der Falte ein. Die Fasern sind im allgemeinen ziemlich dünn, jedoch stärker als die elastischen Fasern im Horn und dem Corpus uteri.

Die mächtige zirkuläre Muskelschicht zeigt einen größeren Reichtum an elastischen Fasern, als dies im Horn und Corpus uteri der Fall war. Sie liegen einzeln und in Strängen im intermuskulären Gewebe und sind ungleichmäßig verteilt, sodaß man bei Durchsicht der mikroskopischen Schnitte sogar Stellen finden kann, die frei von elastischen Fasern erscheinen.

In der Längsmuskulatur, wo das intermuskuläre Gewebe sehr in den Hintergrund tritt, finden sich an manchen Stellen Anhäufungen von elastischen Fasern, doch will es mir scheinen, als ob diese Schicht der vorgenannten im Reichtum an elastischen Fasern

*) Hier möchte ich bemerken, daß die dem Stratum vasculare nach außen folgende Muskelschicht sich zum größten Teil zusammensetzt aus längsverlaufenden Muskelfasern, daß aber serosaseitig häufig auch Fasern der entgegengesetzten Richtung vorkommen, die aber durch keine ausgesprochene bindegewebige Intermuskularis von den längsverlaufenden getrennt sind.

nachstände. Hier erscheinen die elastischen Fasern im mikroskopischen Bilde zum Teil als ziemlich starke, spiralig aufgerollte Fasern, die ziemlich dicht gelagert sind, zum Teil verlaufen sie wenig geschlängelt vereinzelt oder in Bündeln im intermuskulären Gewebe. In der Nähe der Blutgefäße treten die elastischen Fasern reichlicher auf, und zwar liegen in dem Gewebe, welches mehrere Blutgefäße umspannt, die elastischen Fasern in mannigfachsten Stärken, ohne sich an den Verlauf des intervaskulären Gewebes zu binden. In der Adventitia der Gefäße ordnen sich die elastischen Fasern zu einem mehr zirkulären Verlaufe. Die Media, die hier im Gegensatz zu den Gefäßen im Horn und Corpus uteri mehr muskulären Charakter hat, zeigt nur wenige dünne elastische Fasern, während die Intima wieder ein ziemlich breites elastisches Band aufweist.

Vagina (Fig. 8).

An der Vagina unterscheidet man eine Schleimhaut, eine Muskelhaut und eine Adventitia.

Die Schleimhaut ist mit geschichtetem Plattenepithel bedeckt und mit einem bei den verschiedenen Tieren verschieden hohen Papillarkörper versehen.

Die Muskelhaut besteht aus einer inneren Kreis- und äußeren Längsfaserschicht, zwischen denen eine Gefäßschicht liegt.

Nach außen reiht sich eine bindegewebige Adventitia an. Der Bau des Vestibulum vaginae gleicht im großen und ganzen dem der Vagina mit dem Unterschiede, daß hier der Papillarkörper höher ist.

Unter dem den Vaginalfalten aufsitzenden Plattenepithel (a) der Vagina lassen sich überall elastische Fasern nachweisen, und zwar liegen sie entweder dicht unter dem Epithel oder etwas entfernter. Man kann hier direkt von einem subepithelialen Netz aus zarten elastischen Fasern sprechen, wie dies Obermüller (8) auch beim Menschen feststellte, welches in der Submucosa an Dichtigkeit bedeutend zunimmt, auch die Stärke der Fasern wird bedeutender. Betreffs des Verlaufes der Fasern fand ich die Beobachtungen, die Obermüller beim Menschen machte, beim Pferd bestätigt, nämlich daß das Netz hauptsächlich aus zirkulären und longitudinal verlaufenden Fasern besteht, jedoch findet man hier sehr oft elastische Fasern zu Klumpen zusammengeballt vor, wobei die elastischen Fasern beinahe einen Filz bilden. Je weiter man sich der Muskelschicht nähert, desto gleichmäßiger sind die elastischen Fasern gelagert, das heißt sie durchziehen als weitmaschiges Netz das Binde-

gewebe. Ein Zusammenballen ist hier nur seltener zu bemerken. Die hier vorkommenden Blutgefäße (b) zeigen natürlich auch gut ausgebildete elastische Fasern, zumal in der Adventitia, jedoch ist die Blutgefäßwand nicht so elastischen Charakters wie im Uterushorn.

Die innere zirkulär verlaufende Muskelschicht (c) zeigt wohl die vollendetste Entwicklung der elastischen Fasern. Das intermuskuläre Gewebe ist reich durchsetzt mit elastischen Fasern aller Stärken und Formen und jedes Muskelbündel ist von einem dichten elastischen Netz umgeben, das stellenweise so hervortritt, daß man anderes Gewebe nicht mehr wahrnehmen kann. Auch fand ich, übereinstimmend mit Obermüller (8), jede Muskelfaser von allen Seiten mit elastischen Fasern umsponnen.

Auch die Längsfaserschicht zeigt dasselbe Verhalten der elastischen Fasern. Hier sieht man deutlich, wie die einzelnen langen Muskelzüge beinahe nur durch breite elastische Faserzüge voneinander geschieden werden. Auch in den Muskelzügen selbst kann man allenthalben viele sehr zarte und zum Teil stark gewundene oder auch gerade verlaufende elastische Fasern sehen.

Die hier vorkommenden Blutgefäße zeigen dasselbe Verhalten wie in der Submucosa. Obwohl die elastischen Fasern in den beiden Muskelschichten in den mannigfachsten Richtungen auftreten, kann man doch sehen, wie sie in der Hauptsache sich parallel den Muskelfaserzügen ordnen. Ferner sei noch bemerkt, daß die Fasern in den Muskelschichten bedeutend stärker als in der Mucosa und Submucosa sind.

In der Adventitia treten die elastischen Fasern in solcher Menge auf, daß das Bindegewebe ganz in den Hintergrund tritt und wir das die Adventitia aufbauende Gewebe direkt als elastisches Gewebe bezeichnen können. Von den feinsten bis zu den stärksten Fasern sehen wir im mikroskopischen Bilde unzählige Massen durcheinander gewirrt, verflochten und verästelt, spiralig aufgewunden, geschlängelt und nicht geschlängelt und dabei Netze bildend.

Auch die Blutgefäße in der Adventitia zeigen wieder zum größten Teil den elastischen Charakter wie im Uterushorn, wenn auch einzelne eine rein muskulös ausgebildete Media besitzen.

Auch bei der Vagina finden wir wie im Uterus eine vom Epithel nach außen sich steigernde Zunahme der elastischen Fasern.

Vulva.

An der Vulva kann man unterscheiden außer einer Mittel- eine Integument- und eine Schleimhautschicht. Die Mittelschicht wird von Fettgewebe, Bindegewebe, wenig glatter und viel quergestreifter Muskulatur mit zirkulärem Faserverlauf gebildet. Die Integumentschicht enthält Haare und die Hautdrüsen und ist mit einem Papillarkörper versehen. Die Schleimhautschicht ist drüsenfrei und besitzt eine Pars papillaris, die mit geschichtetem Plattenepithel bedeckt ist.

Direkt unter dem Epithel der Schleimhaut, die hier mit einem relativ niedrigen Papillarkörper ausgestattet ist, findet man ein dichtes Geflecht feiner und mittelstarker elastischer Fasern, wobei keine bestimmte Faserrichtung vorherrschend ist. Die Papillen des Papillarkörpers sind ziemlich reich an feinen, wenig geschlängelten, mit der Achse der Papillen, also spitzenwärts verlaufenden, Netze bildenden, elastischen Fasern, die meist bis in die Spitze der Papillen auslaufen; eine Anzahl der Fasern jedoch biegt vorher ab und endet seitwärts unter dem Epithel. Neben den parallel verlaufenden finden sich auch einzelne wenige Fasern, die zur Achse des Papillarkörpers senkrecht verlaufen.

Die Submucosa ist überall mit stärkeren elastischen Fasern durchsetzt, ihre Zahl nimmt aber nach außen allmählich ab. Der Verlauf ist ein ganz verschiedener, ohne Vorherrschen einer bestimmten Richtung des Verlaufs.

Die Talgdrüsen, die sich im Anfangsteil der Schleimhaut vorfinden, weisen innerhalb ihrer Gruppenbildung nur wenige elastische Fasern auf, dagegen sind zwischen den einzelnen Gruppen und um sie herum elastische Fasern reichlich vorhanden. Aehnlich wie in der Schleimhaut liegen die Verhältnisse auch bei der äußeren Haut.

Bei Durchsicht der mikroskopischen Präparate findet man in der Epidermis häufig scheinbare Einlagerungen von Nestern und Inseln elastischer Fasern. In Wirklichkeit werden die elastischen Fasern in der Epidermis ganz fehlen. Da man aber beim Herstellen der zu untersuchenden Schnitte die Papillen der Haut oft durchschneidet, namentlich deren Spitzen abschneidet, so sieht man Gruppen elastischer Fasern mitten im Epithelgewebe; es sind dies die elastischen Fasern der in das Epithel hineinragenden Papillen. Scheinbar ragen aber die Enden der elastischen Fasern in die Interzellularsubstanz des Stratum cylindricum (basale, germinativum) des geschichteten Epithels hinein. Ob

das aber tatsächlich so ist, oder ob es sich um Täuschungen handelt, wage ich nicht zu entscheiden. In den betreffenden Schnitten handelt es sich wahrscheinlich darum, daß man die Spitze einer schräg verlaufenden Papille getroffen hat, in der sich die elastischen Fasern vorfinden.

Im Papillarkörper, der hier bedeutend höher als der der Schleimhaut ist, ist Richtung und Verlauf der elastischen Fasern derselbe wie in den Papillen der Schleimhaut nur mit dem Unterschied, daß hier der Reichtum an elastischen Fasern ein ungleich größerer ist als in der Schleimhaut, auch will es mir scheinen, als ob die Fasern etwas stärker wären. Die elastischen Fasern, die im Papillarkörper größtenteils parallel zur Achse aufsteigend verlaufen, biegen unter den Papillen nach allen Richtungen um, sie verflechten sich mit etwas stärkeren Fasern und bilden ein ziemlich dichtes unregelmäßiges, verschieden breites Geflecht. Den verschiedenen Verlauf der Fasern erkennt man schon daraus, daß man hier neben längs- und schräggerichteten Fasern auch zahlreiche Querschnitte von elastischen Fasern findet, die in den tieferen Partien der Cutis immer zahlreicher werden.

Wo ein Haar in der Cutis sitzt, treten die elastischen Fasern in großer Anzahl unter spitzem Winkel direkt an den Haarbalg heran, umspinnen diesen und enden scheinbar an ihm.

Die Talgdrüsen sind von starken elastischen Strängen umgeben, welche sich sogar zwischen die einzelnen Läppchen der Drüsen erstrecken, sodaß das zwischen den einzelnen Läppchen liegende Gewebe stark mit elastischen Fasern durchzogen ist. An den Ausführungsgängen der Talgdrüsen verstärken sich die elastischen Stränge noch, und man findet in deren Nähe meist Fasern, die den Ausführungsgängen parallel verlaufen.

Die Fasern in dem Corium sind ziemlich stark, jedenfalls dicker als die unter dem Epithel und in den Papillen verlaufenden; sie verlaufen wesentlich um die Schamspalte herum, also parallel mit deren Kurven bezw. mit ihrer Umrandung. Demgemäß findet man in einem Schnitt, der senkrecht zur Spalte geführt worden ist, sehr zahlreiche punktförmige Stellen, die den Querschnitten der elastischen Fasern entsprechen.

Die Schweißdrüsengruppen und -knäuel sind von dünneren elastischen Strängen umgeben und zeigen im Verhältnis zu den Talgdrüsen in ihrer Umgebung sehr zarte elastische

Fasern, die die Tubuli, also im mikroskopischen Schnitte die Durchschnitte der Tubuli umspinnen. Das zwischen den einzelnen Drüsengruppen lagernde Gewebe jedoch ist von viel stärkeren durcheinander laufenden elastischen Fasern durchsetzt und tritt somit vor dem zwischen den einzelnen Talgdrüsen lagernden Gewebe nicht erheblich zurück.

In der Subcutis ist weniger elastisches Gewebe vorhanden als im Corium, die einzelnen Fasern sind jedoch sehr stark. Findet sich Muskulatur, so ist das jedes Muskelbündel umgebende Gewebe von feinen elastischen Fasern durchwebt, die in nicht allzugroßer Anzahl vorhanden sind und die verschiedene Richtungen haben.

Die hier vorkommenden Blutgefäße zeigen keinen über das gewöhnliche Maß hinausgehenden Gehalt an elastischen Fasern.

Clitoris.

Die Clitoris liegt bei unseren Haustieren im allgemeinen in der Medianebene und endet mit der Glans clitoridis unweit des ventralen Winkels der Labia vulvae. Die Glans clitoridis liegt frei in der Fossa praeputialis und wird vom sogenannten Praeputium clitoridis umgeben und von einer Membrana glandis clitoridis überzogen. Die Clitoris und ihre Eichel zeigen bei den Haustieren erhebliche Verschiedenheiten, die von Koch und Trautmann (7, 12), die in unserem Institute speziell den mikroskopischen Bau der Clitoris studierten, genau festgestellt worden sind.

Die Glans clitoridis des Pferdes ist von allen Haustieren am größten und von stumpfkegelförmiger Gestalt. Sie liegt frei in der Fossa praeputialis und wird von einer starkwulstigen, gefalteten Schleimhaut überzogen. Beim Schaf (Fig. 11) hat die Glans clitoridis die Gestalt eines von der Schleimhaut überzogenen, sich zuspitzenden, gebogenen Fortsatzes. Die Glans clitoridis des Schweines stellt ein kleines Wärzchen dar. Beim Hund ist die Glans lang und spitz. Bei der Katze präsentiert sie sich als Schleimhautverdickung, die 1 bis 2 mm vom ventralen Schamwinkel deutlich erkennbar ist. Beim Rind bildet die Glans clitoridis eine halbkugelförmige Schleimhautverdickung. Die Fossa praeputialis liegt vaginalwärts. Die Grundlage der Clitoris wird von zwei Corpora cavernosa (einem paarigen Corpus cavernosum) gebildet, die als Crura clitoridis am Sitzbein entspringen und zum Corpus clitoridis, das bei Pferd und den Fleischfressern gestreckt, bei Schaf und Schwein etwas und beim Rind ziemlich geschlängelt verläuft, verschmelzen. Die Corpora cavernosa clitoridis des Pferdes werden von einer derben Tunica albuginea umgeben, die Trabekel ins Innere des Schwellkörpers sendet. Median sind die Corpora cavernosa durch ein starkes bindegewebiges Septum voneinander getrennt. Nach dem Ende des Kitzlers zu werden Septen, Trabekel und Albuginea schwächer. Einen ähnlichen Bau haben die Corpora cavernosa

clitoridis des Hundes, bei dem ebenfalls ein Septum und eine viel schwächere Albuginea vorhanden sind. Den übrigen Tieren: Schaf, Rind, Schwein und Katze fehlt ein Septum; sie haben nur ein einfaches Corpus cavernosum clitoridis, welches von einer schwachen Albuginea umgeben wird. Beim Schwein findet sich als Albuginea eine doppelte Bindegewebsschicht.

Die Ursprungsabteilungen des Schwellkörpers haben bei Pferd, Rind und Schwein ziemlich weite Kavernen, während sie bei Schaf und Katze relativ klein und spaltförmig sind.

Bei Pferd und Hund verschmelzen am Ende des Septum die Corpora cavernosa clitoridis und bilden als Corpus cavernosum glandis dessen Grundlage, während bei den anderen Tieren das Schwellgewebe sich immer mehr verjüngt und schließlich nur noch ein spitzes Corpus fibrosum übrig bleibt, um welches sich das Stroma glandis ausbreitet, das im wesentlichen bindegewebiger Natur ist, aber, wie erwähnt, bei einigen Tieren zentral noch Bluträume, also ein Corpus cavernosum glandis besitzt (Katze, Hund, Einhufer), an dessen Stelle beim Schaf ein Bindegewebsstrang, Corpus fibrosum, vorhanden ist (Fig. 11, g). Die Membrana glandis ist eine drüsenlose kutane, von geschichtetem Plattenepithel bedeckte Haut, deren Epithel bei einigen Tierarten höchst eigentümliche streifenartige Epitheleinsenkungen bildet (s. Trautmann und Koch [12] l. c.).

In dem ziemlich hohen Papillarkörper des Ueberzugs der Glans strahlen eine Unmenge feiner geschlängelter, elastischer Fasern aus, die sich weiter unten zu einem dichten Geflecht von regellosem Verlaufe verflechten. Jedoch ziehen starke Stränge der Achse des Papillarkörpers parallel nach unten. In der Submucosa sind nur noch derbe Stränge dicker, wenig geschlängelter, elastischer Fasern zu sehen. Das dazwischen liegende Gewebe ist nur spärlich von unregelmäßig verlaufenden elastischen Fasern durchsetzt.

Das Corpus cavernosum ist reich an starken elastischen Fasern, die überall in den Balken verlaufen und sich um die Blutgefäße gruppieren.

Rind und Kalb.

Ovarium des Rindes. Direkt unter dem Keimepithel fand ich im Gegensatz zum Pferd, wo doch hier und da einzelne elastische Fasern zu sehen waren, überhaupt keine elastischen Fasern.

Das Stroma der Zona parenchymatosa weist in seinem peripheren Teile, der Capsula fibrosa, ebenfalls keine elastischen Fasern auf. Nur dort, wo sich Blutgefäße befinden, strahlen

nach allen Seiten elastische Fasern ins Nachbargewebe aus. Meist sind sie sehr kurz und verlaufen als zarte, wenig geschlängelte Fasern im allgemeinen parallel den Bindegewebsfasern, doch kommt es auch vor, daß sie wirr durcheinander laufen. Mehr zentral finden sich stellenweise im Stroma sehr feine Netze zarter elastischer Fasern. Die Fasern sind die zartesten, die ich gefunden habe, sie bilden Netze und verflechten sich in mannigfacher Weise miteinander, ohne eine bestimmte Richtung einzuhalten. Aber auch in diesem Teile des Stromas fehlen an einzelnen Stellen die elastischen Fasern ganz.

Die im Stroma liegenden primären und sekundären Follikel fand ich gänzlich frei von elastischen Fasern, d. h. sie waren nicht von elastischen Elementen umsponnen; ebenso fanden sich in der Kapsel der jüngeren Sekundärfollikel keine elastischen Fasern, im Gegensatze zum Pferde, bei dem hier doch einzelne Fäserchen zu finden waren. Um die Folliculi vesiculosi und in ihrer Theca, die beim Pferd schon einen ziemlichen Gehalt an elastischen Fasern aufwiesen, fand ich beim Rind nur wenige, meist zarte elastische Fasern, die, meist wenig geschlängelt, zirkulär den Follikel umgaben bezw. in dessen Kapsel (Theca) verliefen. Ich fand aber auch solche, in denen elastische Fasern überhaupt nicht nachzuweisen waren.

In der Zona vasculosa ist im Gegensatz zur Zona parenchymatosa relativ viel elastisches Gewebe enthalten, das sich namentlich um die Gefäße, die hier sehr zahlreich vorkommen, anhäuft. Aber auch das Gewebe zwischen den Blutgefäßen ist sehr stark mit den zartesten elastischen Fasern durchsetzt, die deutliche Netze, scheinbar ein mächtiges zusammenhängendes Netz bilden, in welches die Bindegewebsfasern und die Bindegewebszellen wie eingestreut erscheinen. Die Fasern sind, wie ich schon erwähnte, sehr zart im Gegensatz zu denen beim Pferde, bei dem die Fasern viel stärker sind. Auch in der Nähe der Blutgefäße nehmen sie an Stärke wenig zu, wohl aber an Menge. Die Gefäßwände selbst sind ungemein reich an elastischen Elementen. Betrachtet man unter dem Mikroskope die Durchschnitte der Blutgefäße, so fällt zunächst die kolossal entwickelte Tunica elastica interna in die Augen, die aus einem Filz elastischer Fasern besteht, sodaß man selbst bei starker Vergrößerung die einzelnen Fasern nur schwer erkennen kann; aber auch die Media und Externa sind sehr reich an elastischen Elementen. Der muskulöse Charakter

der Media der Gefäßwand tritt ganz in den Hintergrund; man kann von einem elastischen Typus der Gefäßwand reden. Auch die Adventitia zeigt eine Masse elastischer Fasern, die dichter gelagert sind als die der Media, jedoch die Entwicklung der Tunica elastica interna nicht erreichen.

Beim Ovarium des Rindes findet also eine stete Zunahme der elastischen Fasern vom Keimepithel aus bis zu der gewaltigen Masse in der Zona vasculosa statt. Im Vergleich zum Pferd sind aber beim Rinde die Fasern durchweg viel zarter.

Das **Ovarium des Kalbes** weist weder unter dem Keimepithel, noch interfollikulär, noch um die Follikel elastische Fasern auf. Nur in der Zona vasculosa treten wenige dünne und kurze elastische Fasern zwischen den Gefäßen auf, während die Wand der Gefäße den gewöhnlichen Reichtum an elastischen Fasern in Adventitia und Intima aufweist.

Eileiter des Rindes. Die stark in Falten liegende Mucosa des Eileiters enthält elastische Fasern nur in relativ geringer Anzahl. Sie sind sehr zart und steigen von der Muskularis in die Falten auf und verlaufen meist bis dicht unter das Epithel, kaum ein Netz bildend; zweigen von den größeren Falten noch sekundäre und tertiäre Fältchen ab, so kann man bemerken, daß auch dorthin elastische Fasern ziehen, jedoch immer nur zarte Fäserchen.

Die relativ dünne, immer einen zirkulären Faserverlauf zeigende Muscularis, die nicht wie beim Pferd in eine innere zirkuläre und äußere Längsfaserschicht geschieden werden kann, ist mannigfach mit elastischen Fasern durchsetzt, ohne jedoch den Reichtum an elastischen Elementen zu zeigen, wie z. B. beim Pferd. Die meist wenig, selten stark geschlängelten Fasern sind zart, aber stärker als in der Schleimhaut und verlaufen meist zirkulär, indem sie die Muskelfasern begleiten. In der Nähe der hier vorkommenden Blutgefäße treten die elastischen Fasern in größerer Masse auf, um dann die eigentlich nur aus elastischen Fasern bestehende Adventitia der Gefäße zu bilden. Die Anhäufungen der elastischen Fasern in der Adventitia der Gefäße ist so groß, daß Bindegewebsfasern kaum zu sehen sind und die Kerne der Bindegewebszellen im mikroskopischen Bilde nur undeutlich durchscheinen. Die muskulöse Media der Gefäßwand zeigt nur schwache Einstreuungen ganz zarter elastischer Fasern

mit ausschließlich zirkulärem Verlauf. Die Intima der Gefäße bildet endothelseitig eine gut ausgebildete Tunica elastica interna, die aus stärkeren elastischen Fasern und elastischen Netzen sich aufbaut.

Beim Rind nehmen die elastischen Fasern ebenso wie beim Pferd nach der Serosa zu bedeutend zu, sowohl an Zahl wie an Stärke und werden in der Subserosa am zahlreichsten. Bei der Betrachtung der Präparate mit schwacher Vergrößerung hat man den Eindruck, daß hier wie auch an vielen andern Stellen Netzbildungen und Verflechtungen nicht zugegen sind, man sieht immer nur einzelne starke Fasern, die, meist wenig geschlängelt, dicht nebeneinander liegen, und deren Verlauf in der Hauptsache ein zirkulärer ist. Neben den Zirkulärfasern sieht man auch stark geschlängelte Fasern, die einen ganz verschiedenen Verlauf haben. Bei stärkeren Vergrößerungen kann man auch Netz- und Geflechtbildungen feststellen, wie eigentlich überall da, wo elastisches Gewebe vorhanden ist. Die eigentliche Serosa ist fast frei von elastischen Fasern.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß in der Wand des Eileiters des Rindes sich in allen Schichten elastische Fasern finden und, daß in bezug auf deren Menge von der Schleimhaut nach der Subserosa hin eine Zunahme sowohl an Zahl als auch an Stärke der elastischen Fasern stattfindet. Im Vergleich zum Eileiter des Pferdes ist der Reichtum an elastischen Fasern im Eileiter des Rindes bedeutend geringer; auch in bezug auf ihre Stärke stehen die elastischen Fasern beim Rinde gegenüber denen des Pferdes bedeutend nach.

Uterus des Rindes. Die Deutung der mikroskopischen Bilder der von der Uteruswand des Rindes hergestellten Präparate kann unter Umständen Schwierigkeiten bereiten. Bekanntlich bildet die Uterusschleimhaut der Wiederkäuer die Karunkeln (Uteruskodyledonen); außerdem ist sie vielfach gefaltet; dazu kommt, daß die Uteruswand am Fundus, an den Hörnern und den Rändern des Körpers stark gekrümmt ist, sodaß die zur mikroskopischen Untersuchung hergestellten Schnitte diese Krümmungen zeigen müssen. Treffen die Schnitte durch die gekrümmten Partien nun noch Falten der Uterusschleimhaut und Abschnitte von Karunkeln so erhält man komplizierte, nicht leicht zu deutende Bilder. Bei den Tieren, die geboren haben, namentlich dann, wenn die Geburt erst vor kurzer Zeit erfolgte, sind die Gefäße in der Propria mucosae erweitert, stellenweise trifft man zahlreiche neugebildete

Gefäße zwischen den Drüsen, vor allen Dingen sind auch die Kotyledonen reich an Blutgefäßen; man erhält also unter solchen Verhältnissen Bilder, die ganz und gar von denjenigen der jungfräulichen Uteri abweichen. In Präparaten der letzteren sieht man in der Drüsenschicht überhaupt keine größeren Gefäße; hier finden sich nur kleinere Gefäßzweige und Kapillarnetze. Dies ist aber, wie erwähnt, ganz anders bei den Tieren, die geboren haben, namentlich bei solchen, bei denen erst kurze Zeit vor der Tötung der Geburtsakt abgelaufen ist.

a) Uterushörner und Uterusgrund. Die Pars glandularis s. propria ist sehr arm an elastischem Gewebe. Die stellenweise in großer Anzahl auftretenden Gefäße haben einen stark elastischen Bau; alle drei Schichten der Gefäßwand enthalten sehr viele elastische Fasern und Fasernetze und elastische Platten bezw. Lamellen. Die Adventitia und Intima sind stets direkt als elastische Häute zu bezeichnen; meist ist dies auch mit der Media der Fall; an manchen Gefäßen herrscht aber in dieser das Muskelgewebe vor; an den meisten tritt es allerdings dem elastischen gegenüber in den Hintergrund. Die Gefäße sind durch elastische Fasern miteinander verbunden. Am deutlichsten tritt dies hervor, wenn zwei oder einige Gefäße relativ dicht nebeneinander liegen; in diesem Falle liegen sie geradezu in einem elastischen Netze, welches sie in der Gesamtheit und einzeln umhüllt. Die blinden Drüsenenden werden von feinfaserigen elastischen Netzen umsponnen, die im Stratum fibrillare zwischen dem Grunde der Drüsen eine Strecke in die Höhe ziehen und nach außen in das elastische Gewebe der Muskelschicht übergehen und somit schon unter den Drüsenenden einen zirkulären Faserverlauf erkennen lassen.

Es ist bei Deutung der Schnitte auch wohl zu beachten, daß die Karunkeln zwar im allgemeinen drüsenfrei sind, daß aber die seitliche Portion und Abhänge der Karunkeln noch reichlich Drüsen führen. Mithin kann man bei Tieren, die geboren haben und brünstigen Tieren, sowie besonders bei trächtigen Tieren, also unter Verhältnissen, die zur Neubildung und Vergrößerung der Gefäße führen, in den Präparaten Stellen finden, die bei großem Gefäßreichtum auch drüsenhaltig sind, sodaß Drüsen und Gefäße durcheinander liegen.

In der dem Grunde der Drüsen anliegenden zirkulären Muskelschicht ist das elastische Gewebe ganz ungleichmäßig

verteilt; Stellen, die ganz arm, fast frei von Fasern sind oder nur ganz dünne Fasern enthalten, wechseln mit solchen, die viele und auch dicke Fasern führen. Stellenweise treten die elastischen Fasern so zahlreich auf, daß das Muskelgewebe ganz in den Hintergrund tritt. In diesen Nestern elastischer Fasern treten Fasern aller Stärken auf, die sich mannigfach miteinander verflechten, doch läßt sich oft erkennen, daß eine senkrecht zum Verlaufe der Muskelfasern, also longitudinale Richtung vorherrscht, zuweilen aber bilden sie einen wirren Knäuel ohne bestimmte Richtung. Die Fasern liegen hier im intermuskulären Bindegewebe, feine Fasern treten aber auch zwischen den einzelnen Muskelfasern auf und umspinnen diese. Erst nach dem Stratum vasculosum zu ist das elastische Gewebe gleichmäßiger in der Muskulatur verbreitet, wobei die Hauptfasern eine bestimmte Richtung, nämlich die der Muskelfasern annehmen, die sie begleiten und dabei ziemlich gerade und wenig geschlängelt verlaufen. Sie finden sich auch hier wesentlich intermuskulär, wenn auch feine Fasern zwischen die Muskelfasern gehen. Wenn auch das elastische Gewebe hier relativ gleichmäßig verteilt ist, so findet man doch hier und da dichte Nester von elastischen Fasern eingestreut. Im Vergleich zum Pferd ist festzustellen, daß die zirkulär verlaufende Muskelschicht im Uterus des Rindes ungleich reicher mit elastischen Fasern ausgestattet ist als die des Pferdes.

Das Stratum vasculare zeigt sich in den Präparaten so reichlich mit elastischen Fasern durchsetzt, daß das Bindegewebe und die Muskelfasern bei Färbung der elastischen Fasern nur undeutlich wahrzunehmen sind. Man sieht in dieser Schicht eine große Anzahl Blutgefäße, welche scheinbar nur durch ein dichtes Netz elastischer Fasern zusammengehalten werden, sodaß gleichsam ein ziemlich breites elastisches Band zwischen den beiden Muskelschichten vorhanden ist. Man findet in dieser Schicht Fasern aller Stärken und jeder Form, die teils ein dichtes Netz bilden, teils in dicken Strängen zwischen den Blutgefäßen verlaufen. Die Blutgefäße selbst zeigen den durchaus elastischen Charakter und bei nur wenigen Gefäßen hat die Media den muskulösen Charakter beibehalten.

Auch die auf das Stratum vasculosum folgende longitudinale Muskelschicht ist sehr reichlich mit elastischen Fasern durchsetzt, die nicht nur intermuskulär liegen, sondern auch als zarte

Netze zwischen den einzelnen Muskelfasern liegen und die einzelnen Fasern gleichsam umspinnen. Die intermuskulär liegenden Fasern umgeben die Muskelbündel in Form von zarten oder etwas gröberen elastischen Netzen.

Nach der Subserosa zu treten in den mikroskopischen Bildern immer mehr elastische Fasern auf, die auch an Stärke zunehmen. In der Subserosa tritt wie beim Pferd eine typische Lamina elastica auf, sie ist jedoch beim Rind noch viel mächtiger als beim Pferde, auch sind die Fasern beim Rind noch dichter verflochten als bei jenem Tiere.

b) Corpus uteri. In der Wand des Corpus uteri verhält sich das elastische Gewebe fast genau so wie in den Cornua uteri. Das Stratum glandulare ist ungemein arm oder frei von elastischen Fasern, abgesehen von der mehr fibrillär gebauten Drüsengrundschicht. Dort sind reichlicher elastische Fasern vorhanden, die den fundalen Abschnitt der Drüsen umspinnen. Das elastische Gewebe ist hier aber doch in geringerer Menge zugegen als in den Hörnern. Die Zahl und Stärke der Blutgefäße scheint etwas geringer als in den Hörnern zu sein, dagegen sind die elastischen Fasern zwischen den Gefäßen und den benachbarten Drüsen stärker, sodaß man die den Grund der Drüsen umspinnenden elastischen Netze nicht mehr so deutlich erkennen kann.

Die zirkulär verlaufende Muskelschicht steht in ihren Reichtum an elastischen Fasern im Vergleich zu der in den Uterushörnern bedeutend nach; auch zeichnet sie sich durch Fehlen der oben beschriebenen Nester elastischer Fasern aus. Es finden sich hier nur einzelne zarte Fasern, die intermuskulär in gleicher Richtung wie die Muskelfasern verlaufen. Nach dem Stratum vasculare zu ist hier ebenfalls eine Zunahme elastischer Fasern zu konstatieren.

Das Stratum vasculare zeigt keine Abweichungen von den in den Uterushörnern beschriebenen Verhältnissen.

Die longitudinale Muskelschicht zeigt die elastischen Fasern wieder in größerer Anzahl und Stärke als im Horn, auch hier bilden sie Netze um die einzelnen Muskelfasern und um die Muskelbündel.

Im Stratum subserosum ist die Lamina elastica vielleicht noch stärker ausgebildet als im Horn.

c) Cervix. Der Cervix uteri ist reich an elastischem Gewebe, das ein zusammenhängendes Gerüst von der Serosa bis

zum Epithel der Schleimhaut bildet. In letzterer finden sich elastische Fasern aller Stärken, die von der Schleimhaut aus zwar in verschiedenen Richtungen in die Schleimhaut eintreten und zum Teil auch longitudinal, in der Hauptsache aber epithelwärts verlaufen, also in den Falten von deren Basis gegen die freie Fläche aufsteigen; natürlich dringen sie von den Hauptfalten in die Nebenfalten ein und gelangen überall bis zum Stratum epitheliale; sie geben natürlich anders verlaufende Seitenzweige ab, die Verbindungen mit anderen Zweigen eingehen. Auffallend erscheint, daß die Fasern scheinbar nicht bis zum freien Rande der Falten (zum Faltenfirst) gelangen, sondern daß sie vorher seitlich gegen das Epithel der Seitenflächen abbiegen. In den Hauptfalten fand ich Fasern von einer Stärke, wie ich sie bisher beim Rinde noch an keiner andern Stelle gefunden hatte, dieselben verlaufen in ziemlich gerader Richtung beinahe ungeschlängelt, zum Teil vereinzelt, zum Teil in dicken Strängen epithelwärts, werden dann oben zarter und biegen seitwärts ab. Nebenbei kann man auch zarte Fasern sehen, die ziemlich geschlängelt verlaufen und keine bestimmte Richtung innehalten.

Die zirkulär verlaufende Muskulatur ist zwar reichlich mit elastischen Fasern versehen; ihr Reichtum an elastischem Gewebe reicht aber bei weitem nicht an den Reichtum der Falten heran. Die Fasern sind hier zarter und liegen, ohne Stränge zu bilden, mehr gleichmäßig im intermuskulären Gewebe verteilt. Auch mit der Muskulatur der Uterushörner und des Corpus uteri verglichen steht die Muskulatur des Cervix, was die elastischen Fasern betrifft, entschieden zurück. Der Verlauf der Fasern ist fast ausschließlich parallel mit den Muskelfasern; ab und zu nur trifft man Fasern, die eine andere Richtung bevorzugen.

In der longitudinalen Muskelschicht treten wieder mehr elastische Fasern zutage, die zwar immer noch sehr zart sind, aber stärker als die der zirkulären Schicht. Immer verlaufen die Fasern stark geschlängelt zwischen den einzelnen Muskelbündeln und Muskelfasern.

In der Nähe der Blutgefäße treten mehr elastische Fasern im Gewebe auf, die sich außen am Gefäße allmählich konzentrisch zum Gefäßlumen ordnen. Im übrigen zeigen die Gefäßwände eine sehr elastische Adventitia, eine muskulöse, mit vielen elastischen Fasern durchsetzte Media und eine starke Lamina elastica interna in der Intima.

Vergleicht man die Befunde über die elastischen Gewebe des Rindes mit denen beim Pferde gemachten, dann ergibt sich, daß der Uterusgrund und die Hörner beim Rind in allen Teilen reicher mit elastischen Fasern ausgestattet sind als beim Pferde, wenn auch die Fasern relativ zarter sind. Das Corpus uteri zeigt beim Pferd einen größeren Reichtum an elastischen Fasern als beim Rind. Der Cervix wieder hat beim Rind eine bessere Entwicklung der elastischen Elemente aufzuweisen als beim Pferd.

Uterus des Kalbes. In der Wand des Uterus fand ich nirgends in meinen Präparaten elastische Fasern, ausgenommen in der Wand der Blutgefäße. Sowohl die glanduläre Schicht, als auch die Muskelwand-Gefäßschicht, die doch bei allen Tieren die geboren haben, einigen Gehalt an elastischen Fasern aufweist, sind absolut frei von elastischem Gewebe. Die Serosa, die bei den anderenTieren eine typische Lamina elastica besitzt, ist beim Kalbe von elastischen Fasern nicht durchzogen.

Vagina des Rindes. Die Vagina des Rindes zeigt in bezug auf ihren Gehalt an elastischen Fasern unter dem Plattenepithel ungefähr dieselben Verhältnisse wie beim Pferde. Auch beim Rinde findet sich ein subepitheliales Netz elastischer Fasern mit vornehmlich zirkulärem Verlaufe, welches nach der Muskulatur zu immer mehr an Dichte zunimmt, doch sind die Fasern zarter als beim Pferd, und die Netze sind nicht so dicht.

Die zirkulär verlaufende Muskulatur zeigt nur wenig zarte Fasern, die intermuskulär parallel den Muskelfasern verlaufen, meist sind sie zart und wenig geschlängelt; jedoch traf ich auch auf Stellen im Präparate, wo die elastischen Fasern direkt senkrecht zum Verlaufe der Muskelfasern verliefen.

Die longitudinale Muskelschicht hat einen größeren Gehalt an elastischen Fasern, die als zarte Netze jede Muskelfaser umspinnen und auch Netze und Geflechte um die Muskelbündel bilden und dabei oft mehrere Muskelbündel mit einer elastischen Scheide umgeben.

Die Adventitia ist reichlich mit elastischen Fasern durchzogen, sie ist jedoch viel ärmer daran als die des Pferdes. Die Fasern sind zwar relativ zart, aber stärker als die der drei anderen Schichten. Auch hier herrscht der zirkuläre Verlauf der elastischen Fasern entschieden vor, wenn man auch bei Querschnitten durch die Vaginalwand oft auf Querschnitte elastischer Fasern trifft,

die somit longitudinal verlaufen. Außerdem findet man auch Fasern, die keine von beiden Richtungen innehalten. Neben kurzen stark geschlängelten Fasern treten auch lange ziemlich gerade und ungeschlängelt verlaufende auf. Die Blutgefäße, die sich hier finden, haben eine reichlich mit elastischen Fasern aller Stärken und Formen versehene Adventitia, eine breite muskulöse mit wenig elastischen Fasern durchsetzte Media und eine ziemlich schmale Tunica elastica interna in der Intima.

Vulva und Vestibulum vaginae des Rindes. In der Vulva des Rindes fand ich bei Durchsicht meiner Präparate ganz ähnliche Verhältnisse bezüglich des Gehaltes dieses Organs an elastischem Gewebe wie beim Pferde, nur sind die elastischen Fasern beim Rinde im allgemeinen dünner, zarter als beim Pferde. Bei beiden Tierarten ist die Vulva relativ reich an elastischem Gewebe.

Unter dem Epithel der Schleimhaut zieht sich ein zartes Netz dünner und dünnster elastischer Fasern hin, wobei eine der Oberfläche parallele Richtung des Faserverlaufs vorherrscht. Die Fasern selbst sind wenig geschlängelt, verflechten sich mannigfach miteinander und bilden auch echte Netze. Von diesem subpapillären elastischen Netz- und Geflechtwerke ziehen in die Papillen der Pars papillaris, beinahe senkrecht abzweigend, dünnste elastische Fasern, die ganz zarte Netze bilden, die bis in die Enden der Papillen und überhaupt allseitig bis an deren Epithel reichen.

Auch die Submucosa zeigt einen großen Gehalt an elastischen Fasern, die von mittlerer Stärke sind, wenig geschlängelt verlaufen und Geflechte und Netze bilden, die aber weitmaschiger sind als das Netzwerk in der Propria mucosae und als namentlich die subepithelialen Netze der Papillen. Beide Netze, das Propria- und das submuköse Netz, heben sich in den mikroskopischen Bildern deutlich voneinander ab. Auch in der Submucosa sind die meisten Fasern der Oberfläche der Vulva parallel gerichtet, doch kommen auch Fasern vor, die eine bestimmte Richtung nicht einhalten, sondern regellos verlaufen.

Von der Umschlagsstelle aus nimmt das Netz direkt unter dem Epithel an Deutlichkeit immer mehr ab, bis es in der Epidermis ganz verschwunden ist.

Die Integumentschicht der Vulva (Fig. 10) ist weniger reich an elastischem Gewebe als die Schleimhautschicht. Man kann

deutlich feststellen, daß von dem Uebergange der Mucosa in das Integument ab das subepitheliale bezw. subepidermoide Netz weitmaschiger wird, und daß die Zahl bezw. die Häufigkeit der elastischen Fasern immer mehr abnimmt, und daß das elastische Gewebe nicht an die Epidermis heranreicht. Die elastischen Fasern der Cutis sind aber stärker als die der Mucosa, sie dringen auch in die Papillen ein, sind aber, wie gesagt, seltener als in den Mucosapapillen und bilden weitmaschigere Netze. Doch haben die elastischen Fasern einen regellosen Verlauf; von einer regelmäßigen Netzbildung ist nichts zu beobachten. Hier, in dem Integument, kommt auch das Verhalten der elastischen Elemente zu den Haarbälgen, der Talg- und Schweißdrüsen in Betracht.

Das Verhalten der elastischen Fasern zu den Haarbälgen (c) ist beim Rinde dasselbe wie beim Pferde: nur sind beim Rind die Fasern um vieles zarter als beim Pferde. Auch Talg- und Schweißdrüsen (d, e) sind in bezug auf Gehalt elastischer Fasern nicht erheblich von denen des Pferdes verschieden, jedoch auch hier sind die Fasern beim Rinde sehr viel zarter und fallen beim Durchmustern der Präparate dem Beschauer daher auch weniger stark in die Augen.

In der Subcutis (Fig. 10) nehmen die elastischen Fasern allmählich an Zahl ab, an Stärke jedoch bedeutend zu, ohne aber die Stärke zu erreichen, die sie nach meinen Beobachtungen beim Pferde haben; sie bilden regellose Gewirre; in den Präparaten sieht man unter dem Mikroskope somit dicht gelagerte, in einer Richtung durcheinander verlaufende Fasern, zahlreiche Punkte (scheinbar Körnchen) als Ausdruck querdurchschnittener Fasern, kurze Stäbchen und kommaähnliche Gebilde als Ausdruck der durch den Schnitt schiefgetroffenen Fasern.

An der in der Vulva vorhandenen Muskulatur kann man deutlich erkennen, daß die einzelnen dünnen Muskelbündel und deren dickere Stränge von elastischen Hüllen umgeben sind, und daß auch Fäserchen in die Primärbündel eindringen.

Clitoris des Rindes. Die Clitoris des Rindes zeigt ein gleichmäßiges ziemlich dichtes Netz dünner elastischer Fasern in allen Teilen. Unter dem Epithel des Vorhofs und der Fossa praeputialis sowohl wie der Glans clitoridis erstreckt sich ein ziemlich dicht verwebtes Netz dünner elastischer Fasern, welches netzartige Ausläufer in die nicht sehr hohen Papillen sendet und

dessen Fasern vornehmlich parallel der Schleimhautoberfläche unter dem Epithel hinziehen. In der Submucosa der Schleimhaut und dem Glansstroma wird das Netz weitmaschiger und der Verlauf der Fasern ein ganz verschiedener, doch bleiben die Fasern immer noch äußerst dünn. Unter den Epitheleinsenkungen ordnen sich die Fasern wieder dem Epithel parallel. Die Kavernen des Corpus cavernosum werden auch rings von elastischen Fasern umgeben, doch sind die Fasern beim Rind viel zarter als beim Pferd.

Schaf.

Ovarium (Fig. 1). Auch beim Schaf ist die Zone direkt unter dem Keimepithel (Tunica fibrosa [Albuginea]) frei von elastischen Fasern (a). Das Stroma ist peripher nur ganz wenig von zarten elastischen Fasern durchsetzt; nur in der Nähe der Blutgefäße treten die elastischen Fasern meist zahlreicher auf. Die Fasern sind sehr zart und verlaufen wenig geschlängelt und meist parallel den Fasern des Bindegewebes.

Je mehr man sich dem zentralen Teile des Stromas nähert, umso zahlreicher werden auch die elastischen Fasern. Sie verteilen sich meist gleichmäßig im Gewebe, bilden aber an verschiedenen Stellen auch Anhäufungen und besitzen eine große Zartheit. Eine bestimmte Richtung nehmen die Fasern nicht ein; in den durchmusterten zahlreichen Präparaten fand ich meist ein Gewirr von teils mehr teils weniger geschlängelten großen Fasern, die Verbindungen untereinander eingingen. Nur selten ordnen sie sich zu Fasersträngen, welche dann parallel den Bindegewebssträngen des Stromas verlaufen. Im allgemeinen sind die beim Schaf in dieser Zone gefundenen Fasern zarter als beim Rind, aber in bedeutend größerer Anzahl vorhanden als bei diesem Tiere. Die primären und sekundären Follikel (b') zeigen in bezug auf den Reichtum an elastischen Fasern keine Sonderheiten, auch hier finden sich in der Peripherie der Follikel nur wenig zarte, wenig geschlängelte mit dem Bindegewebe parallel verlaufende Fasern. Einzelne sekundäre Follikel fand ich, die nach der Peripherie des Stromas zu keine oder nur ganz wenig elastische Fasern in der Hülle zeigten, nach dem Zentrum des Stromas zu aber stärker mit elastischen Fasern durchsetzt waren. Die Hüllen der Folliculi vesiculosi, die ich als tertiäre oder

Graafsche Follikel bezeichne, sind beim Schafe reichlicher mit elastischen Fasern ausgestattet als beim Rinde. Meist ziehen um das ganze Follikel herum ziemlich starke elastische Faserzüge (c). Die Fasern sind mittelstark und wenig geschlängelt und vereinigen sich zu Bälkchen, die den umgebenden Bindegewebsbalken parallel verlaufen. An einzelnen Follikeln treten die Faserzüge nicht so deutlich auf, auch sind die Fasern selbst zarter und mehr geschlängelt. Es ist selbstverständlich, daß auch in den dickeren Strängen die Fasern netzartige Verbindungen untereinander eingehen, man kann dies aber nur schwer feststellen; an den Follikeln, deren Theca zartere Fasern enthält und von solchen umgeben ist, kann man leichter ein engmaschiges, feinfaseriges Netzwerk konstatieren als beim Vorkommen dickerer Fasern und größerer Anhäufung derselben.

Die Zona vasculosa (d) hat auch beim Schaf den größten Reichtum an elastischen Fasern aufzuweisen. Das Bindegewebe tritt an den Präparaten mit Färbung der elastischen Elemente ganz und gar in den Hintergrund und die elastischen Fasern herrschen vor. Sie bilden dichte Netze und Geflechte, indem sie sich mannigfach miteinander verflechten und verbinden. Hier treten die elastischen Fasern in allen Formen und Stärken auf; auch verlaufen sie in den verschiedensten Richtungen. In der Nähe der Blutgefäße werden die elastischen Netze dichter und die Fasern nehmen mehr eine der Peripherie des Gefäßes parallele Richtung an, ohne daß jedoch dadurch der netzartige Charakter ihrer Anordnung verloren geht. Die Blutgefäße zeigen irgendwelche Besonderheiten nicht.

Eileiter (Fig. 2). Die Wand der Uterustube ist sehr reich an elastischem Gewebe. Dieses findet sich in stärkster Anhäufung in der Muscularis (d). Hier bildet es ein ungemein dichtes elastisches Netz- und Geflechtwerk. Von diesem ziehen die elastischen Fasern und die aus ihnen bestehenden feineren und gröberen Züge und Stränge und Bälkchen in die reich gefaltete Mucosa (b). Die stärkeren Primärfalten sind reich mit elastischen Fasern durchsetzt; in den mikroskopischen Bildern kann man in den Falten sowohl Längs- wie Querschnitte elastischer Fasern wahrnehmen. Gehen von den primären Falten sekundäre und tertiäre ab, so biegen aus den größeren Zügen elastischer Fasern der Primärfalten feinere Züge und einzeln verlaufende Fasern in die Nebenfalten ab. In den schwächsten Falten konnte ich

elastische Fasern meistens nicht nachweisen, jedoch will ich nicht behaupten, daß keine vorhanden wären, sie sind deshalb schwer oder garnicht bemerkbar, weil das Gewebe also auch die elastischen Fasern der feinsten Fältchen von dem diese überziehenden Epithel verdeckt werden. Bis in den First der größeren Falten steigen nur die dünnsten der Fasern, und zwar ziemlich gestreckt, also ungeschlängelt, auf, während die vorhandenen etwas dickeren oder auch dünneren Fasern nicht so hoch in den Falten auftreten. Bei starker Vergrößerung kann man sehr gut erkennen, daß die elastischen Fasern zarte Netze bilden. Auch in den stärkeren Falten sind die Fasern nicht überall in gleicher Menge und Stärke vorhanden, es gilt aber die Regel, daß mit der Stärke der Falten die elastischen Fasern an Zahl und Stärke zunehmen.

Die Muscularis (d) des Eileiters ist so reich an elastischen Elementen, daß sich bei Färbung der letzteren mit Safranelin, Resorcin-Fuchsin etc. eine elastische aus Faserzweigen und dichten elastischen Netzen aufgebaute Lamina elastica präsentiert, in der die Kerne der glatten Muskelfasern nur eingestreut erscheinen. Das mikroskopische Bild eines Querschnittes durch die Tuba zeigt dem Beschauer neben zahlreichen Längsschnitten zirkulärverlaufender, in der Verlaufsrichtung sichtbarer Fasern auch sehr viele Querschnitte elastischer Fasern. An den längsgetroffenen Fasern kann man die mannigfachsten Stärken und Formen erkennen; die dünnen und dünnsten Fasern sind ziemlich stark geschlängelt in den Präparaten zu sehen, während die mittelstarken ziemlich ungeschlängelt zirkulär verlaufen. Man kann bei dieser elastischen Schicht direkt von zwei Abteilungen (Substrata) reden, nämlich einer inneren mit mehr längsverlaufenden, im Präparate mehr quergetroffenen (d) und einer äußeren mit mehr zirkulärverlaufenden, im Präparate längsgetroffenen (d) Fasern. Die quergetroffenen elastischen Fasern treten in den mikroskopischen Bildern als ziemlich dicke Punkte auf, jedoch kann man dieselben nicht zur Bewertung der Dickenverhältnisse heranziehen, weil die Fasern meist geschlängelt verlaufen, und man daher nicht einen genauen Querschnitt sondern mehr Schrägschnitte erhält, die dann eine größere Dicke der Fasern vortäuschen können, als der Wirklichkeit entspricht.

Die Serosa (e) ist im Vergleich zur Muscularis im großen und ganzen arm an elastischen Fasern. In ihr treten die Fasern

an den verschiedenen Stellen in verschiedener Anzahl und Stärke auf, sodaß man nicht wie bei der Muscularis überall den gleichen Reichtum an elastischen Fasern findet. In der Nähe der Blutgefäße treten mehr und stärkere Fasern auf als sonst in der Serosa, während an anderen Stellen wenig dünne Fasern vorhanden sind. Die Blutgefäße zeigen einen durchaus elastischen Charakter, wie ich das bei anderen Tieren beschrieben habe.

Uterus (Fig. 4). a) Uterushörner und Uterusgrund. Das Stratum glandulare der Uteruswand ist beim Schaf wie beim Rind im großen und ganzen arm an elastischen Fasern. Beim oberflächlichen Durchmustern der Präparate sieht man an vielen Stellen oder im ganzen Präparate in der oberflächlichen Partie der Mucosa, und zwar in $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Schleimhautdicke gar keine elastischen Gebilde. Erst bei genauerer Betrachtung und dauernder wechselnder Einstellung der einzelnen Stellen des Präparates durch Drehen an der Mikrometerschraube bemerkt man hier und da punktförmige Querschnitte oder ganz quere geschlängelte Stücke elastischer Fasern. Erst am Grunde der Drüsen (c) tritt das elastische Gewebe in den mikroskopischen Bildern deutlicher zutage. Man kann konstatieren, daß beim Schaf noch ausgeprägter als beim Rind die blinden Drüsenenden von elastischen Netzen umsponnen werden. Besonders schön ist das an Querschnitten der Drüsen zu erkennen, die rundum von einem engmaschigen, feinfaserigen Netz elastischer Fasern umgeben sind (c). Man kann weiterhin leicht feststellen, daß diese elastischen Netze von Fasern gebildet werden, die dünneren Fasersträngen entstammen, die von der Tunica muscularis in die Tunica mucosa hinaufziehen.

Die gesamte Muscularis mit dem Stratum vasculosum intermusculare und die Serosa sind ziemlich reich an elastischen Fasern; besonders gilt dies von der Kreismuskelschicht, deren Verhalten mit der gleichen Schicht von Pferd und Rind im wesentlichen übereinstimmt (d). In den Muskelschichten verlaufen die elastischen Fasern und ihre Stränge hauptsächlich in dem intermuskulären Bindegewebe; sie sind gleichmäßig verteilt; Inseln mit starker Anhäufung elastischer Fasern, bezw. mit einem Gewirr elastischer Elemente und elastischer Platten fand ich beim Schafe nicht.

Die elastischen Stränge der Muskelschichten verhielten sich genau wie das intermuskuläre Bindegewebe in bezug auf Verlauf

und Verästelung. Im großen und ganzen verlaufen sie von der Serosa zur Mucosa, geben dabei aber anders verlaufende Seitenäste ab, die sich aber an andern Stellen auch wieder vereinigen usw. In jedem Präparate sieht man Fasern und Faserstränge von verschiedenem Verlauf, neben längs- und schräggetroffenen Fasern auch punktförmige Querschnitte solcher. Die elastischen Elemente dringen zwischen die feinsten Muskelbündel, wenn auch nur in sehr dünnen Strängen oder einzelnen Fasern. Auch zwischen den einzelnen Muskelfasern kann man hier und da elastische Fasern wahrnehmen.

Die Subserosa (g) zeigt die typische, aus einem dichten ganz engmaschigen elastischen Netz bestehende Lamina elastica subserosa, die in ihrem Aufbau ganz der beim Rind beschriebenen ähnelt, nur sind die Fasern beim Schaf etwas zarter.

b) Die Wand des Corpus uteri zeigt im großen und ganzen in bezug auf das elastische Gewebe dieselben Verhältnisse wie die Cornua uteri; nur ist scheinbar die Mucosa etwas ärmer und die Muscularis etwas reicher an elastischen Elementen. Auch bezüglich der Faserdicke scheint ein Unterschied zu bestehen, indem die elastischen Fasern beim Schaf etwas stärker sind als die des Rindes.

c) Cervix uteri. Die Wand des Cervix uteri erwies sich als sehr reich an elastischen Fasern und zeigte ganz ähnliche Verhältnisse wie beim Rind. Demgemäß bildet das elastische Gewebe des Collum uteri auch beim Schafe ein zusammenhängendes Gerüst von der äußersten Schicht der Serosa bis fast zum Epithel der Schleimhaut. Die Schleimhaut ist viel reicher an elastischen Fasern als die des übrigen Uterus, sie bilden zum Teil Netze und reichen in alle Falten und Fältchen hinein und steigen bis zum Epithel in die Höhe. Die großen Primärfalten sind von vielen ziemlich starken Fasern durchzogen, die hauptsächlich senkrecht zum Epithel verlaufen und zum Teil Stränge bilden, doch findet man auch viele Fasern, die diese Richtung nicht innehalten, sondern wirr durcheinander laufen. In mehreren Präparaten konnte ich deutlich bemerken, daß die Fasern bis an den First der Falten heranreichten. Auch in die sekundären Falten zweigen relativ starke Stränge und Fasern ab. Direkt unter dem Epithel ziehen starke elastische Fasern ungeschlängelt und ohne Stränge zu bilden hin, indem sie größtenteils unter dem Epithel parallel der Oberfläche hinziehen,

dabei aber untereinander anastomosierend. Bei einem Querschnitt durch das Collum sieht man, wie die Fasern in dichter Lagerung in den Falten senkrecht aufsteigen und zum Teil seitwärts abbiegen; unter dem Epithel findet man bei dieser Schnittrichtung neben punktförmigen Querschnitten von Fasern sehr viele Fasern in Längsrichtung und kurze Faserstückchen, ein Zeichen, daß viele Fasern zirkulär verlaufen, andere longitudinal und wieder andere schief.

Der Reichtum der Cervixwand an elastischen Fasern findet in der zirkulär verlaufenden Muskulatur keine Verminderung wie beim Rinde, auch die Stärke der Fasern bleibt dieselbe, nur ihre Richtung wird scheinbar ausschließlich eine zirkuläre. Die Fasern sind deshalb in den Querschnitten des Collum auf lange Strecken sichtbar; sie sind stark und wenig geschlängelt und liegen den Muskelfasern eng an, ohne, wie es scheint, irgend sich zu verflechten oder Abzweigungen zu bilden. Es ist aber anzunehmen, daß dies doch stattfindet, nur sind die Verzweigungen selten. Punktförmige Querschnitte konnte ich in dieser Zone in den Präparaten von Cervix-Querschnitten nur wenige feststellen, ein Zeichen davon, daß die Zahl der longitudinal verlaufenden Fasern eine sehr geringe ist, sodaß es gerechtfertigt erscheinen dürfte, wenn ich vorstehend als Regel von einem fast ausschließlich zirkulären Verlauf der Fasern sprach.

Die longitudinale Muskelschicht zeigt denselben Reichtum an elastischen Fasern wie die zirkuläre. Hier konnte ich in den Präparaten sehr schön beobachten, wie jedes einzelne primäre Muskelbündel im Querschnitt von einem Kranz ziemlich starker elastischer Fasern rings umgeben war. Es liegt mithin um jedes Primärbündel eine netzartige Hülle elastischer Fasern. In dieser Schicht fand ich in Collumquerschnittpräparaten auch zahlreiche punktförmige Querschnitte elastischer Fasern, die den Muskelbündeln eng anlagen, während die rings um die Bündel verlaufenden Fasern locker und wenig geschlängelt in den Schnitten auftraten. Oefter war es auch zu sehen, daß die elastischen Fasern zwei und mehrere Primärbündel gemeinsam umgaben und nur zarte Fasern in das zwischen den primären Muskelbündeln gelegene intermuskuläre Gewebe sandten.

Die Blutgefäße zeigten in ihrem Bau durchaus keine Sonderheiten.

Vagina (Fig. 7). Die Wand der Vagina des Schafes zeigt ein vom Epithel der Schleimhaut bis in die Außenschicht

ununterbrochen durchgehendes Netz elastischer Fasern, welches nach außen an Mächtigkeit gradatim zunimmt.

Die äußere Schicht der Muskulatur und die Adventitia sind am reichsten an elastischem Gewebe. Von der Adventitia aus ziehen elastische Stränge, Aeste abgebend, durch die beiden Muskelschichten zur Mucosa, in der sie Netze bilden, die bis zum Epithel hinaufreichen, also auch in die Papillen eindringen. Man sieht also direkt unter dem geschichteten Plattenepithel (a) elastische Fasern von verschiedenster Verlaufsrichtung; sie präsentieren sich somit in den Schnitten als Punkte (Querschnitte), kurze Stäbchen, längere geschlängelte Fasern usw., zum Teil verliefen sie senkrecht zum Epithel, zum Teil waren sie schräg zu demselben gerichtet, zum Teil auch horizontal. Die Fasern verlaufen also zirkulär, longitudinal und schief zur Achse der Vagina. Vergleicht man das subepitheliale elastische Netz von Rind und Schaf miteinander, so muß man zu der Anschauung kommen, daß die Mucosa der Vagina des Schafes noch reicher an elastischen Elementen ist als die des Rindes. In der Tiefe der Mucosa, also dicht an der Muscularis, werden die elastischen Elemente noch reichlicher, vor allem treten immer mehr zirkulär verlaufende elastische Fasern auf, die aber bei Querschnitten durch die Vaginalwand noch reichlich mit dicken punktförmigen Querschnitten durchsetzt sind.

In der zirkulären Muskelschicht (d) treten neben anderen elastische Fasern von großer Stärke auf; diese sind als dicke, doppelt konturierte, wenig geschlängelte Fasern in den Präparaten zu sehen, die meist einzeln liegen und mehr oder weniger gerade verlaufen, ihre Dicke beträgt 0,003 bis 0,004 mm. Sie gleichen den dicken elastischen Fasern, die man in den elastischen Bändern, z. B. im Ligamentum nuchae der Haustiere findet. Das elastische Gewebe ist hier so mächtig, daß bei der spezifischen Färbung auf elastische Elemente die Muskulatur ganz in den Hintergrund tritt, stellenweise scheinbar völlig verschwindet. Selbstverständlich ist das Muskelgewebe zugegen, es ist nur ungemein reich an elastischen Elementen, die die Hauptmasse des Stützgerüstes ausmachen, aber eben in die Muskelbündel eindringen und die Muskelfasern mit einem dichten Netz gitterartig umspinnen.

In der longitudinal verlaufenden Muskelschicht verhält sich das elastische Gewebe ähnlich wie in der Zirkulärfaser-

schicht. Bei Querschnitten durch die Vagina sieht man in der äußeren Muskelschicht die Querschnitte der Muskelbündel ziemlich weit voneinander entfernt liegen; das dazwischen liegende Gewebe besteht fast ausschließlich aus elastischen Fasern, wobei die Faserquerschnitte entschieden vorherrschend sind.

In der Adventitia verringert sich die Zahl der Fasern nicht, jedoch werden die Fasern etwas dünner. Sie bilden scheinbar aber dichte Knäuel und Filze, also dichte Geflechte und Netze.

Vulva (Fig. 9). Beim Schaf verhält sich das elastische Gewebe in der Vulva ähnlich wie bei den anderen Haustieren. In der Mittelschicht, die mit der Subkutis direkt zusammenhängt und stellenweise nicht von ihr zu scheiden ist, finden sich elastische Fasern in nicht großer Menge, nach der Subkutis hin bezw. in dieser tritt ein Vorherrschen starker Fasern auf; jedenfalls sind die Fasern hier von größerer Dicke als in den anderen Schichten der Vulva. Von der Subkutis ziehen dünnere elastische Fasern nach dem Corium, dort ein ziemlich dichtes Netz bildend, und in dessen Papillen. Andererseits gehen elastische Fasern von der Mittelschicht auch nach der Schleimhaut der Vulva. Die dünnsten Fasern finden sich in den Papillen der Integumentschicht und der Vulvaschleimhaut. In dem Papillarkörper der Integumentschicht (b) finden sich reichliche zarte, elastische Fasern, die im allgemeinen schwach geschlängelt in der Richtung der Achse der Papille bis direkt unter das Epithel verlaufen, viele biegen seitlich ab und enden seitlich am Epithel. Zuweilen scheint es, als ob im Epithel selbst kurze elastische Fasern und Nester, Inseln solcher, vorhanden wären; es handelt sich jedoch um eine Täuschung, die ihren Grund darin findet, daß oft die Spitzen der Papille beim Herstellen der Präparate schräg durchschnitten werden und somit mitten im Epithel Schräg- und Querschnitte der Papillenenden liegen mit ihrem elastischen Netzwerke. Nebenbei sind natürlich auch elastische Fasern vorhanden, die zur Achse der Papille schief und senkrecht verlaufen, diese sind jedoch in geringerer Anzahl vorhanden als die zur Papillenspitze aufsteigenden.

In der Cutis nehmen die elastischen Fasern, die hier an Zahl jedoch abgenommen haben, an Dicke zu und liegen regellos durcheinander. Neben längsverlaufenden stark geschlängelten findet man auch quer- und schrägverlaufende, sodaß ein ziemlich

dichtes Netz entsteht. Viele elastische Fasern spalten sich und lösen sich in mehrere Fäserchen auf.

Um die im Corium liegenden Talgdrüsen (d) bilden die elastischen Fasern stärkere Stränge, die sich auch zwischen die einzelnen Läppchen der Drüsen erstrecken und Netze bilden. Die tiefer liegenden, zum Teil in die Subkutis reichenden Schweißdrüsen (e) werden meist im ganzen von elastischen Strängen umgeben, die jedoch bisweilen nicht so stark sind, wie die, welche die Talgdrüsen umgeben. Die Ausführungsgänge der Hautdrüsen, namentlich der Talgdrüsen, haben in ihrer Wand viel elastische Elemente, die netzartig den Gang umgeben.

In der Subkutis sind die elastischen Fasern am stärksten, ihr Verlauf ist äußerst unregelmäßig. Die Blutgefäße (f) sind von besonderen elastischen Scheiden umgeben.

An der Uebergangsstelle der äußeren Haut in die Schleimhaut wird der hohe Papillarkörper des haararmen Integuments niedriger und es strahlen nur noch einzelne feine elastische Fasern in die Papillen aus.

In der Propria der Schleimhaut (b) findet sich ein dichtes Netz feiner elastischer Fasern.

In der Muskulatur der Vulva sind die elastischen Fasern spärlicher, aber sie haben an Stärke zugenommen.

In der Submucosa verhalten sich die elastischen Fasern wie in der Subcutis.

Clitoris (Fig. 11). Die Clitoris zeigt einen großen Reichtum an elastischem Gewebe; dieses findet sich in allen Teilen der Clitoris, sowohl im Corpus cavernosum als in der Eichel, der Membrana glandis und vestibuli. In der Schleimhaut (b, b') findet sich ein weitmaschiges Netz dünner elastischer Fasern, das epithelseitig zunimmt, sodaß direkt unter dem Epithel (a, a') ein ziemlich dichtes subepitheliales Netz vorhanden ist, das sich natürlich auch in den Papillen findet.

Der Verlauf der Fasern ist ein sehr verschiedener; in den Papillen und an den Epitheleinsenkungen (e) verläuft die Mehrzahl der Fasern senkrecht zum Epithel, während in der tieferen Partie der Vorhofsschleimhaut und in der Glans die elastischen Fasern meist parallel der Oberfläche hinziehen.

In der Submucosa (c) verdichtet sich das elastische Netz zu bandartigen Strängen mittelstarker elastischer Fasern, die teils längs, teils quer verlaufen. Wo das Corpus cavernosum (h) an

die Glans clitoridis anstößt, ziehen eine Unmenge elastischer Fasern aus der Glans zum Corpus cavernosum und inserieren sich an letzterem. Im Corpus cavernosum selbst sind die Balken um die Gefäße äußerst reichlich mit mittelstarken elastischen Fasern durchsetzt.

Die Epithelstreifen (f) werden von elastischen Fasern der verschiedensten Richtungen begrenzt.

Schwein.

Ovarium. Die Verteilung des elastischen Gewebes im Ovarium des Schweines gleicht ganz und gar den bei anderen Tieren festgestellten Verhältnissen. Die Zona vasculosa ist am reichsten an elastischen Elementen, dann folgt der anschließende, also der am meisten ventral gelegene Teil der Zona parenchymatosa mit den ältesten Follikeln; von hier nimmt die Zahl der elastischen Fasern nach der Peripherie des Ovariums ab, bis schließlich der direkt unter dem Keimepithel gelegenen Schicht der Rinde, der Tunica albuginea, die elastischen Fasern offenbar ganz fehlen. In dem peripheren Abschnitte der Parenchymzone sind die elastischen Fasern selten und sehr zart, sie finden sich am meisten in der Nähe und um die größeren Follikel. Sie treten meist vereinzelt, also nicht in Strängen auf und verlaufen dann wenig geschlängelt parallel den Faserbälkchen des Bindegewebes. Um die jungen primären Follikel dieser Zone finden sich, wenn überhaupt, sehr zarte elastische Fasern, die in ihrem Verlauf der Oberfläche der Follikel folgen. Die Kapsel der sekundären Follikel ist schon reicher an elastischen Fasern, wenn auch noch relativ arm daran. Die Fasern sind stärker als an den primären. Nach dem zentralen Teile dieser Zone ist entschieden eine Zunahme der elastischen Fasern zu konstatieren, ohne daß man jedoch von einer Häufigkeit derselben sprechen kann. Die Fasern sind immer noch sehr zart, doch findet man hier schon viele, die sich zu dünnen Zügen vereint haben und wenig geschlängelt senkrecht zum Keimepithel verlaufen, nebenbei sind auch Fasern vorhanden, die ziemlich geschlängelt eine bestimmte Richtung nicht innehalten. Ab und zu jedoch findet man relativ kurze Züge elastischer Fasern im mikroskopischen Bilde, die stärker hervortreten als das übrige elastische Gewebe. Die zentral gelegenen Follikel sind etwas reicher an elastischen Elementen als die jüngeren peripher

gelegenen; aber erst die tertiären, die Graafschen Follikel zeigen in ihrer Umgebung und in ihrer Theca einen größeren Gehalt an elastischen Fasern. In den Präparaten findet man an mehreren Stellen Follikel, welche von elastischen Faserzügen rings umgeben sind. Die Fasern sind stärker als die an den primären und sekundären Follikeln und als im interfollikulären Stützgerüste und schließen sich wenig geschlängelt zusammen, um den Follikel rings zu umkreisen. An anderen Stellen jedoch sieht man die elastischen Faserzüge nur um einen Teil des Follikels ziehen; sie zweigen nach dem Stroma zu ab.

Wie bei Pferd, Rind und Schaf, so ist auch beim Schwein die Zona vasculosa der Teil des Ovariums, der einen ausgesprochen elastischen Charakter besitzt. Die Fasern bilden hier zwischen den Gefäßen und um die Gefäße herum dichte Flechtwerke, wobei Fasern aller Stärken auftreten, und man eine bestimmte Richtung des Faserverlaufs nicht feststellen kann, vielmehr sind die Gefäße in einem elastischen Netz gleichsam aufgehangen. Ab und zu tritt der Charakter des Netzes mehr in den Hintergrund, weil hauptsächlich dicke, längsverlaufende elastische Faserzüge zwischen den Gefäßen bemerkbar sind. Die Blutgefäße selbst zeigen irgendwelche Besonderheiten nicht, enthalten aber in ihrer Wand viel elastisches Gewebe.

Eileiter (Fig. 3). Der Eileiter des Schweines, der durch die Stärke der Wand im Vergleich zum Lumen auffällt, zeigt einen größeren Reichtum an elastischen Fasern als wie die Tiere, deren Eileiter vorhergehend beschrieben sind. Beim Schaf dagegen sind die elastischen Fasern ungefähr in gleicher Menge vorhanden wie beim Schwein. Natürlich besteht auch beim Schweine ein Zusammenhang der elastischen Elemente aller Tubenschichten untereinander. Am mächtigsten sind die elastischen Elemente in der Muskelschicht vertreten, dann folgt die Subserosa und dann die Serosa und die Mucosa. Auch die Mucosa (a) ist beim Schwein und Schaf reicher an elastischen Fasern als die der anderen Tiere. Die Faserzüge, die in den Falten (b, b') epithelwärts und vor allem firstenwärts aufsteigen, entstammen wesentlich der elastischen Schicht in der Muscularis, von der abbiegend sie in die Falten der Mucosa eintreten. Außer diesen von der Muscularis aufsteigenden Fasern kommen aber auch elastische Fasern vor, die der Schleimhaut eigen sind und nicht von einer tieferen perimukösen Schicht herstammen und nicht in diese eintreten.

In den mikroskopischen Präparaten, speziell den Querschnitten der Tuba, sieht man vor allem dünne und dünnste elastische Fasern, die zur Achse der Falte senkrecht, also zur Höhe der Falten verlaufen, jedoch den First der Falten scheinbar nicht erreichen. In der Hauptsache kann man in den Präparaten längsgetroffene Fasern erkennen, die wenig geschlängelt verlaufen und die die zartesten sind, die ich bisher gesehen habe. Mit der Oel-Immersion kann man erkennen, daß die elastischen Fasern ganz zarte Netze bilden, welche im mikroskopischen Bilde nach der Spitze der Falten allmählich verschwinden. Es treten in den Bildern auch viele punktförmige Querschnitte von elastischen Fasern auf, die relativ dicker erscheinen als die Längsschnitte.

Die Muscularis (d) und Serosa (e) zeigen ungefähr dieselben Verhältnisse wie beim Schaf, nur daß die elastischen Fasern beim Schweine noch reichlicher und viel zarter sind. Man sieht in den Präparaten ein ununterbrochenes dichtes Netz dünner, meist längsgetroffener elastischer Fasern, worin viele quer- und schräggetroffene als Punkte erscheinen. Von dem Muskelgewebe der Muscularis, die beiderseits, mucosaseitig und serosaseitig, vom elastischen Netz überragt wird, sieht man die dunklen dicken Kerne bei der Färbung mit Safranelin und Haematoxylin matt durch das elastische Netz durchscheinen. Das Muskelgewebe ist also ganz dicht durchwebt von elastischen Elementen; diese finden sich nicht nur in dem intermuskulären bezw. interfoveolären Geweben, sondern auch im Endomysium; es wird also jede Muskelfaser von feinsten elastischen Fäserchen umsponnen.

Nach der Serosa (e) zu nimmt die Lamina elastica an Dichtigkeit etwas ab, auch will es mir scheinen, als ob die Fasern wieder zarter würden. In bezug auf die Art des Verlaufs der Fasern konnte ich feststellen, daß zwar sowohl in der Muscularis wie in der Serosa alle Formen, von der ziemlich gerade bezw. gestreckt verlaufenden Faser bis zu den stark geschlängelten, auftraten, jedoch bemerkte ich in der Muscularis mehr die weniger geschlängelten, in der Serosa mehr die stark geschlängelten elastischen Fasern.

Die Blutgefäße (f) zeigten den elastischen Typ.

Uterus. a) Uterusgrund und Uterushörner. Die Uteruswand des Schweines ist verhältnismäßig arm an elastischen Elementen; am reichsten daran ist die Serosa bezw. ihre Unter-

schicht, die Subserosa, woselbst eine elastische Schicht, eine Lamina elastica subserosa, wahrnehmbar ist. Dieses elastische Lager ist aber nicht so dick und nicht so dicht gewebt, wie bei anderen Tieren. Von dieser Schicht ziehen elastische Fasern und dünne Faserstränge durch die Muskelschichten mucosawärts, treten aber in die Schleimhaut kaum ein und sind auch in der Muskelhaut nicht in erheblicher Menge zugegen. Das elastische Gewebe nimmt mucosaseitig, besonders vom Stratum vasculare an, an Menge ab.

Das Stützgerüst der Schleimhaut, das Stratum glandulare, kann geradezu als frei von elastischem Gewebe bezeichnet werden. Aeußerst selten sieht man ein elastisches Fäserchen oder einen Querschnitt eines solchen; nur in der Nähe der Blutgefäße und in und an deren Wand treten sie in größerer Anzahl auf, ohne daß sich jedoch von hier aus das Gewebe zwischen die Drüsenschläuche erstreckt. Auch der Grund der Drüsen wird nicht wie bei Rind und Schaf von elastischen Fasernetzen umsponnen, man findet vielmehr höchstens in der Drüsengrundregion nur hier und da einzelne kurze ganz zarte elastische Fasern, die offenbar aus der Muskelschicht stammen und von dieser aus zwischen die blinden Drüsenenden eindringen.

In dem der Drüsenschicht zunächst gelegenen Teile der zirkulären Muskelschicht treten nur wenige dünne elastische Fasern, aber keine erwähnenswerten Stränge und Züge solcher auf; die einzelnen Fasern verlaufen beinahe ungeschlängelt den Muskelfasern parallel. Erst nach der Zona vasculosa zu kann man eine Zunahme elastischer Fasern wahrnehmen, indem teilweise dünne Stränge elastischer Fasern auftreten, aber immerhin ist auch diese äußere Partie der Zirkulärfaserschicht noch ziemlich arm an elastischen Fasern und steht in dieser Richtung gegenüber der betreffenden Schicht anderer Tierarten wenig zurück.

Die Zona vasculosa erscheint beim Schwein nicht so deutlich abgegrenzt wie bei den anderen Tieren, vielmehr sind zwischen zirkulärer und longitudinaler Muskulatur die Gefäße in oft weiten Zwischenräumen eingestreut. Die Gefäße sind von starken elastischen Netzen umgeben und reich an elastischem Gewebe in ihrer Wand. Da sie aber relativ weit auseinander liegen, erscheint diese Schicht nicht so reich an elastischen Elementen als dies bei den anderen Tieren der Fall ist.

Zwischen den Muskelbündeln der Longitudinalfaserschicht der Muskulatur kann man an Querschnitten durch die

Uterushörner neben wenigen Querschnitten von elastischen Fasern nur relativ dünne elastische Fasern sehen, die gewöhnlich eine nach dem Uteruslumen gehende Richtung einhalten und von deren Serosa einstrahlen, in deren Subserosa sich die erwähnte Lamina elastica findet.

b) Das Verhalten der elastischen Fasern im Corpus uteri zeigt beim Schwein im Vergleich zu dem in den Uterushörnern keinen Unterschied.

c) Cervix uteri. Auffallenderweise ist auch das Collum uteri beim Schwein recht arm an elastischem Gewebe; im großen und ganzen verhalten sich die elastischen Elemente der Cervixwand wie die der mit einer drüsenhaltigen Schleimhaut versehenen Uteruswand. Es wird zwar die ganze Cervixwand von elastischen Fasern durchzogen, aber nirgends treten diese in größerer Menge und dickeren Zügen und Strängen auf. Selbst die Subserosa enthält nur ein relativ zartes und dünnes elastisches Netz als Lamina elastica. Am ärmsten an elastischen Elementen ist die Schleimhaut; nur in ihren Primärfalten findet man dünne und dünnste, meist nach dem Faltenfirst strebende Fasern, während die sekundären und tertiären Fältchen fast gar keine derartigen Fasern enthalten.

Die zirkulär verlaufende Muskelschicht ist noch ärmer an elastischen Fasern, als die in den Hörnern und den Corpus uteri, nur in der Nähe der Zona vasculosa treten sie wieder etwas zahlreicher auf.

In der Zona vasculosa sind die Fasern relativ stärker als in der Zona vasculosa der Hörner und des Corpus uteri.

Die longitudinale Muskulatur ist etwas reicher an elastischen Fasern als die Zirkulärfaserschicht.

Die Lamina elastica der Serosa ist noch zarter als in den Hörnern und dem Corpus uteri.

Vagina. Die Wand der Vagina ist wie bei den anderen Haustieren von einem durchgehenden elastischen Netz durchzogen, welches vom Epithel nach der Serosa zu an Dichtigkeit immer mehr zunimmt.

Unter dem Epithel direkt ist ein zartes Netz elastischer Fasern mit vornehmlich zirkulärem Verlauf der Fasern festzustellen. Nach der Muskulatur, also submukös, nehmen die Fasern an Dicke zu und verflechten sich dichter. Auch ist hier der Zirkulärverlauf der Fasern nicht mehr so ausgeprägt als in der

Propria mucosae, vielmehr vereinigen sich stark und weniger stark geschlängelte, in verschiedenen Richtungen verlaufende Fasern zu dichten Filzen. In der Muskulatur ist jede Muskelfaser und jedes primäre Faserbündel von einem dichten elastischen Netz oder Geflecht umsponnen; es treten in den Präparaten zahlreiche Längs-, Quer- und Schrägschnitte elastischer Fasern auf. Oft haben mehrere Muskelbündel eine gemeinsame elastische Hülle, welche zarte Ausläufer zwischen die einzelnen Bündel sendet. Zuweilen vereinigen sich mehrere elastische Fasern zu dicken Strängen, die dann meist in ihrem Verlaufe parallel den Muskelfasern bleiben.

In der Adventitia nehmen die elastischen Fasern den Charakter eines lockeren Netzes an, indem sie sich mannigfach miteinander verflechten und verbinden. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Fasern in der Vagina des Schweines durchweg zarter sind als bei den vorher beschriebenen Haustieren. Die Vaginalwand zeigt aber auch beim Schwein einen großen Reichtum an elastischen Elementen.

Vulva. Die Vulva des Schweines ist im Verhältnis zu der einiger anderer Tierarten, z. B. zu Pferd und Schaf, ärmer an elastischem Gewebe, obwohl sie im Verhältnis zu anderen Organen der Tiere als reich an diesem Gewebe bezeichnet werden kann. In der Mittelschicht treten die elastischen Fasern nicht in sehr großen Mengen auf, sie stehen aber mit denen in der Schleimhaut und denen in der Integumentschicht in Verbindung. In der letzteren Schicht findet man unter dem Papillarkörper ein weitmaschiges Netz dünner, regellos verlaufender, sich untereinander verbindender und sich verflechtender Fasern. Bei jeder Schnittrichtung sind außer den in der Schnittrichtung verlaufenden Fasern auch Quer- und Schrägschnitte von Fasern in den durchmusterten Präparaten zu sehen. Von diesem subpapillär im Corium liegenden Netze ziehen dünne elastische Fasern in die Papillen und verbinden sich untereinander; sie reichen teilweise bis an das Epithel heran.

Um die im Corium liegenden und zum Teil in die Subcutis hineinreichenden Drüsen finden sich stärkere elastische Fasern und Fasernetze. Die Talgdrüsen werden von starken Strängen solcher Fasern umzogen, die doppelt so stark wie die des subpapillären Netzes sind. Um die Schweißdrüsen liegen weniger und

dünnere Fasern als um die Talgdrüsen; aber auch ihre Fasern verbinden sich netzartig untereinander.

In der Schleimhaut der Vulva ist es die Submucosa, die am reichsten an elastischen Fasern ist, in dieser finden sich bandartige Stränge stärkerer, parallel zur Oberfläche, also zirkulär gerichteter Fasern, deren Verlauf zum Teil ein gestreckter, selten ein geschlängelter ist. Die Gefäße werden von zirkulär zu ihrer Achse verlaufenden Fasern umgeben. Die zwischen den bandartigen Strängen liegenden elastischen Fasern sind dünn und in geringer Zahl vorhanden; sie verbinden die Stränge untereinander. Außer den zirkulär verlaufenden Fasern, die vorherrschen, kommen noch schräge und eine andere Richtung einschlagende Fasern vor.

Clitoris. Unter dem Epithel des Vorhofs findet sich ein weitmaschiges Netz dünnster elastischer Fasern, die vornehmlich parallel der Oberfläche verlaufen. Direkt unter dem Epithel ist das Netz etwas dichter wie in der tieferen Schicht der Propria mucosae.

Auch in den Papillen der Membrana glandis clitoridis findet sich ein zartes Netz dünnster elastischer Fasern, welche dem Stroma des Glansüberzugs entstammen und sich bis dicht unter das Epithel verzweigen, wobei sie meist senkrecht zum Epithel verlaufen; jedoch trifft man auch auf zahlreiche querverlaufende elastische Fasern und solche, die eine bestimmte Richtung überhaupt nicht innehalten.

Im Stroma der Clitoris selbst bilden die elastischen Fasern ebenfalls ein weitmaschiges Netz, dessen Fasern keinen bestimmten Faserverlauf erkennen lassen.

Die stärkste Entwicklung des elastischen Gewebes findet man im Corpus cavernosum clitoridis, wo mittelstarke Fasern in dichten Strängen meist parallel der Oberfläche hinziehen und die Kavernen dicht umspinnen.

Unter dem Epithel der Fossa praeputialis zeigen die elastischen Fasern dasselbe Verhalten wie in der Vorhofsschleimhaut, nur daß starke Stränge die cytoblastischen Anhäufungen umgeben.

Hund.

Ovarium. Im Ovarium des Hundes sind die elastischen Elemente ähnlich angeordnet wie bei den anderen Haustieren. Die Zona parenchymatosa enthält interfollikulär relativ wenig

elastische Fasern, und zwar am wenigsten in den oberflächlichsten Partien und besonders in der Rindenschicht bezw. der Tunica albuginea, die vielleicht ganz frei von elastischen Fasern ist; ich sah fast niemals eine derartige Faser. Nahe der Zona vasculosa sind schon mehr elastische Fasern zugegen, sie sind aber unregelmäßig verteilt und von verschiedener Verlaufsrichtung; auch erscheinen sie unter dem Mikroskop zum Teil gestreckt, zum Teil geschlängelt. Stellenweise trifft man auch stärkere Faserzüge, die meist radiär gerichtet sind. Am reichsten an elastischen Fasern ist die Umgebung der älteren Follikel, der Folliculi vesiculosi. Diese sind von elastischen Fasernetzen dicht umsponnen, die in der Theca und um diese herum liegen und meist mittelstarke Fasern enthalten; man könnte hier und da direkt von einer Capsula elastica sprechen, so reichlich tritt das elastische Gewebe perifollikulär auf; entfernter vom Follikel nimmt die Menge dieses Gewebes rapid ab. Die jüngeren sekundären Follikel enthalten in ihrer Kapsel und um diese herum auch elastische Fasern und elastische Netze, aber viel weniger reichlich als die tertiären Follikel, auch ist das elastische Gewebe in ihnen ganz unregelmäßig verstreut; es kann vorkommen, daß an einem Follikelpol eine Anhäufung von elastischem Gewebe mikroskopisch festzustellen ist, während am anderen Pole nur wenige Fasern wahrzunehmen sind. Die Primärfollikel werden nicht von elastischen Fasern umsponnen; meist findet man um sie herum nichts davon. Im großen und ganzen ist die Zona parenchymatosa des Ovariums des Hundes reicher an elastischen Elementen als das Ovarium des Pferdes.

Die Zona vasculosa zeigt auch beim Hunde das Verhalten, wie ich es bei den anderen Tieren beschrieben habe. Die Blutgefäße selbst zeigen eine außerordentlich reich mit elastischen Fasern durchsetzte Adventitia, eine muskulöse, mit wenig zarten elastischen Fasern versehene Media und eine starke Lamina elastica interna. Im übrigen ist das intermuskuläre Gewebe ungemein reich an elastischen Fasern verschiedensten Kalibers und elastischen Geflechten und Netzen.

Eileiter. Der Eileiter des Hundes ähnelt in seinem Gehalt an elastischen Fasern ganz dem der anderen Tiere. In den Falten der Schleimhaut verlaufen eine Anzahl zarter elastischer Fasern meist senkrecht zur Achse der Falte, also aufsteigend zum Epithel, bezw. gegen das Tubenlumen. Die Muskulatur wird von

zarten elastischen Fasern durchsetzt, welche in ihrer Richtung sich den Muskelbündeln anschließen und diese umspinnen. In der Serosa finden sich nur wenige, meist zirkulär verlaufende Fasern.

Uterus. Da beim Hund die Wand des Corpus uteri in ihrem Verhalten des elastischen Gewebes im Vergleich zu dem Uterusgrund und dem Horn keinerlei Verschiedenheiten zeigt, habe ich nur noch den Cervix uteri gesondert beschrieben.

a) Uterushorn, Fundus uteri und Corpus uteri (Fig. 5). In der Wand der Hörner und des Corpus uteri ist das elastische Gewebe ziemlich reichlich vorhanden, nur eine Merkwürdigkeit möchte ich hier feststellen, daß nämlich die zirkulär verlaufende Muskulatur (d) fast völlig frei ist von elastischen Fasern.

In der glandulären Schicht (b) treten wenige elastische Fasern in dem Gewebe zwischen den Drüsen auf, nur einzelne kurze Fasern ziehen meist, senkrecht zum Epithel verlaufend, nach dem Lumen zu.

Die Schleimhaut ist reicher an elastischen Fasern als die der anderen Tiere; die Fasern liegen allerdings wesentlich peri- und nicht interglandulär. Sie bilden nämlich elastische Netze rund um die Drüsen (c), sodaß die letzteren in einer netzartigen elastischen Hülle stecken. Bei anderen Tierarten fand ich ein solches Netz nur um den blinden Grund der Drüsen, beim Hunde aber reicht es am Drüsenschlauche hinauf bis fast an die Drüsenmündung; das Netz ist allerdings nach dem Drüsengrunde hin engmaschiger und nach oben sehr weitmaschig. Ich konnte die elastische Scheide an vielen Drüsen in den durchmusterten Präparaten sowohl an Drüsenlängsschnitten als auch an Querschnitten schön beobachten. In dem Interglandulärgewebe fand ich nur wenige elastische Fasern, die meist die Richtung von der Tiefe nach dem Uteruslumen einhielten. Mehr nach dem Drüsengrunde zu nehmen die elastischen Fasern an Anzahl sehr zu und bilden eine förmliche supramuskuläre Lamina elastica. Die Fasern dieser elastischen Schicht sind meist mittelstark, in der Regel wenig geschlängelt und verlaufen vorwiegend zirkulär.

In der zirkulärverlaufenden Muskelschicht (d) sind die elastischen Fasern selten und sehr dünn; man hat beim Durchmustern der Präparate zunächst den Eindruck, daß hier die Fasern vollständig fehlen. Betrachtet man dann das Präparat mit starken Vergrößerungen, so kann man in dieser Muskelschicht dünnste

Fasern feststellen, die in ihrem Verlaufe den Muskelfasern folgen. Dickere Fasern und Stränge solcher, wie man sie öfter bei anderen Tieren im intermuskulären Gewebe findet, fehlen hier ganz und gar.

Einen größeren Gehalt an elastischen Fasern weist das Stratum vasculosum (e) auf, wo die Gefäße von dichten elastischen Netzen umsponnen sind, Wenn auch das intervaskuläre Zwischengewebe nicht den Reichtum an elastischen Fasern zeigt, wie z. B. beim Rind, so sind in ihm doch zahlreiche Fasern vorhanden, die in verschiedenen Richtungen verlaufen, sodaß man in den Präparaten neben leicht geschlängelt verlaufenden Fasern auch punktförmige quer-, stäbchen- und kommaartige Schrägschnitte sieht.

Im Gegensatz zur zirkulär verlaufenden Muskulatur ist die longitudinale Muskelschicht (f) ziemlich reich an elastischen Fasern, die sich überall zwischen den Muskelbündeln finden und oft die einzelnen Bündel vollständig umspinnen. Die Fasern verlaufen in der Hauptsache longitudinal, aber auch zirkulär und schief.

Die Lamina elastica der Serosa (g) ist ziemlich schmal und zart. Hier verlaufen die Fasern vornehmlich zirkulär, treten deshalb in Querschnitten als sehr lange und dabei wenig geschlängelte Fäden in die Erscheinung.

b) Cervix uteri (Fig. 6). Die Wand des Cervix uteri ist in allen Schichten sehr reich an elastischen Fasern, die ein zusammenhängendes Netz vom lumenseitigen Epithel aus bis in die Serosa bilden. In der Subserosa und in der tiefsten Schicht der Schleimhaut, submukös, dicht auf der Muskulatur, bildet das elastische Gewebe je eine dichtere Lage einer förmlichen Lamina elastica, die in der Subserosa allerdings recht dünn ist; beide werden durch elastische Züge in der Muscularis verbunden; die obere, supramuskuläre elastische Schicht sendet reichlich Fasern in die Mucosa und deren Falten. In den Schleimhautfalten (b) verbreiten sich die elastischen Fasern als ein ziemlich dichtes Netz, dessen einzelne Fasern dicht unter dem Epithel (a) enden. Sie steigen von der Muskelschicht (d) aus, bezw. von der auf ihr liegenden Lage elastischer Elemente, senkrecht in die Höhe und verflechten und verbinden sich dabei vielfach untereinander. Dicht über der Muskulatur findet sich eine Lage mehr zirkulär verlaufender Fasern, die sich verflechten und netzartig verbinden und so eine Lamina

elastica supramuscularis s. submucosa bilden. In den Collumquerschnitten sieht man deshalb sehr zahlreiche längsverlaufende dünne bis mittelstarke Fasern; zwischen ihnen finden sich auch öfters punktförmige Querschnitte von längs verlaufenden Fasern eingestreut.

In der der Schleimhaut anliegenden zirkulären Muskelschicht (d) sind die elastischen Fasern zu mehr oder weniger starken Strängen vereinigt, die zwischen den Muskelbündeln verlaufen. Das hier weniger ausgeprägte Stratum vasculosum zeigt im Verhalten der elastischen Fasern keine Sonderheiten.

Auch die longitudinale Muskulatur verhält sich genau wie ich es oben beim Corpus uteri beschrieben habe, nur daß sie reicher an elastischen Elementen ist, als die des Corpus und der Cornua uteri. Die Lamina elastica subserosa ist hier noch zarter und schmäler wie im Uterushorn und Corpus.

Vagina. Die Vaginalwand ist auch beim Hunde relativ reich an elastischem Gewebe, und zwar in allen Schichten. Wenn die Fasern auch Netze bilden, so herrscht doch in jeder Schicht ein bestimmter Faserverlauf vor, so z. B. in der Zirkulärfaserschicht der Muskulatur der zirkuläre, in der Längsfaserschicht der longitudinale, in der Schleimhaut der radiale (senkrecht zur Achse der Vagina gerichtete) usw.

Unter dem mehrschichtigen Plattenepithel der Vagina liegt ein ziemlich dichtes Netz elastischer Fasern, an welchen man bei Durchschnitten durch die Vaginalwand neben den zahlreichen Längsansichten auch viel Querschnitte von Fasern in den Präparaten erkennen kann. Die Fasern sind relativ stark und verflechten und verbinden sich mannigfach miteinander.

In der Muscularis ist das elastische Netzwerk weitmaschiger, die Fasern selbst sind spärlicher und bilden stellenweise Stränge, die entlang der Muskelbündel verlaufen. An Querschnitten von Muskelbündeln sieht man, daß die Bündel von zarten elastischen Netzen umsponnen werden, man sieht in diesen neben Längsansichten von Fasern auch zahlreiche punktförmige Querschnitte.

Die Subserosa wird von dicken bandförmigen Strängen zirkulärverlaufender, mittelstarker elastischer Fasern durchzogen. Zwischen den einzelnen elastischen Bändern spannen sich zarte, elastische Fasern aus, die meist, beinahe senkrecht von den einzelnen Strängen abbiegend, die Bänder verbinden.

Vulva. Die Vulva des Hundes zeigt in allen drei Schichten, der Mucosaschicht, der Mittelschicht und der Integumentschicht, einen mittleren Reichtum an elastischen Fasern; die Mucosa und das Integument verhalten sich in bezug auf die Reichhaltigkeit elastischer Elemente einander ziemlich gleich. In dem Corium bilden die elastischen Fasern ein weitmaschiges Netz, aus diesem ziehen stets einige stärkere Fasern in die Papillen des relativ niedrigen Papillarkörpers und bilden auch dort ein weitmaschiges Netz. Der Faserverlauf im Corium ist ein verschiedener.

Um die Haarbälge ordnen sich die Fasern, die dort etwas zarter zind, zu einem Netz, welches in ziemlicher Ausdehnung jeden Haarbalg rings umgibt. Auch die Talgdrüsen werden von einem ziemlich dichten elastischen Netz umgeben, von dem Abzweigungen zarter Fasern die einzelnen Drüsenalveolen ringsum einschließen. Auch die Schweißdrüsen liegen in ein elastisches Netz mittelstarker Fasern eingebettet. In der Subcutis und Mittelschicht, bezw. auch in der Muskulatur verbreitet sich ein weitmaschiges Netz elastischer Fasern von sehr ungleichmäßigem Faserverlaufe.

Die Schleimhaut verhält sich in bezug auf die elastischen Fasern genau wie die äußere Haut, jedoch sind die Fasern hier etwas zarter, das Netz elastischer Fasern jedoch dicker.

Clitoris und Vaginalvorhof. In der Propria der Vorhofsschleimhaut und der der Fossa praeputialis sowie der der Glans clitoridis, und zwar dicht an das Epithel anschließend, findet sich ein dichtes Netz elastischer Fasern, welches in der Submucosa und dem Clitorisstroma weitmaschiger und zarter wird. Im Corpus cavernosum ordnen sich die elastischen Fasern zu starken Strängen an, die die Cavernen rings umgeben. Die Fasern sind sehr verschieden stark und halten eine bestimmte Richtung nicht ein.

Katze.

Ovarium. Das Verhalten des elastischen Gewebes im Ovarium der Katze weicht von dem des Hundes insofern ab, als, abgesehen von der Zona vasculosa, weniger elastisches Gewebe vorhanden ist als beim Hunde; so kann man auch im interfollikulären Stroma des zentralen Teils der Parenchymzone bei weitem nicht so viel elastische Fasern finden als im

entsprechenden Teile beim Hund. Nur vereinzelt trifft man die elastischen Fasern dort an, dabei sind die Fasern auch sehr zart. Auch die Follikelhüllen und ihre nächste Umgebung sind ärmer an elastischen Fasern als beim Hunde. Selbst die Folliculi vesiculosi sind relativ arm an elastischen Fasern.

Die Zona vasculosa weicht in ihrem Verhalten der elastischen Fasern von dem der übrigen Tiere nicht ab.

Eileiter. Die Tubenwand der Katze hat einen mittleren Gehalt an elastischen Elementen, d. h. ihr Reichtum an elastischen Fasern bleibt hinter dem der Tuba von Schwein und Schaf zurück. Am reichsten an elastischen Fasern ist die Tunica muscularis, woselbst das elastische Gewebe ein dichtes Netz- und Flechtwerk bildet und bei Färbung der elastischen Elemente ohne spezielle Färbung des Muskelgewebes eine zusammenhängende Lamina elastica bildet, die Fasern und Faserstränge nach außen zur Serosa und nach innen zur Mucosa sendet, und die beiderseitig die Muscularis etwas überragt, also in die Subserosa und Submucosa hineinreicht.

Die faltige Mucosa des Eileiters der Katze zeigt einen gewissen Gehalt an dünnen und dünnsten elastischen Fasern, jedoch sind dieselben bei weitem nicht in der Zahl vorhanden, wie bei Schaf und Schwein, vielmehr waren selbst in den stärksten Falten in den durchmusterten Präparaten nur eine geringe Anzahl Fasern nachzuweisen, die meist wenig geschlängelt verliefen und den First der Falten nicht erreichten, sondern vorher für das beobachtende Auge verschwanden. Es scheint, daß die Fasern fast alle zirkulär verlaufen, da ich sie in Querschnitten durch die Tube fast stets in der Schnittrichtung sah, während ich Querschnitte von Fasern fast garnicht fand. Auch konnte ich kein zusammenhängendes Netzwerk von elastischen Fasern in der Mucosa nachweisen.

In der Muscularis bilden die elastischen Fasern, wie erwähnt, eine sehr deutliche Lamina elastica in den auf elastische Fasern gefärbten Präparaten. Das Netzwerk zeigte aber nicht die Dichtigkeit desjenigen vom Schwein, die Maschen des Netzes sind weiter, die Faserzahl ungleicher, kaum geringer; auch konnte ich hier in Querschnitten durch die Tuba wenige Faserquerschnitte sehen. Im allgemeinen herrscht hier die wenig geschlängelte Form der Fasern vor, die hauptsächlich zirkulär verlaufen.

Die Serosa ist von einem ganz zarten Netze dünner und dünnster elastischer Fasern durchsetzt, welches in der Nähe der Blutgefäße an Dichtigkeit bedeutend zunimmt. Bestimmte Form und Richtung der Fasern konnte ich nicht feststellen, vielmehr laufen die Fasern wirr durcheinander. Auch zahlreiche punktförmige Querschnitte sind in dieses elastische Netz eingestreut. Die Blutgefäße zeigen in der Media zwar auch ziemlich viel elastische Fasern, aber doch sind sie nicht so durchaus elastischen Charakters wie bei den anderen Tieren, zumal auch die Adventitia weniger Fasern aufweist als sonst.

Uterus. a) Uterushörner, Uterusgrund und Corpus uteri. Die Wand des Uterus zeigt bei der Katze ungefähr dieselben Verhältnisse in bezug auf die elastischen Fasern wie beim Hund; sie zeigt also eine relativ große Reichhaltigkeit an elastischen Elementen. In der glandulären Schicht finden sich ziemlich reichlich Einlagerungen elastischer Fasern, die bis dicht unter das Epithel verlaufen. Es werden nicht nur wie beim Hund die Drüsenschläuche rings umsponnen, sondern auch im Zwischengewebe verlaufen mehr Fasern, und zwar meist beinahe senkrecht nach oben, als beim Hund; jedoch fand ich auch hier Längs- sowie Querschnitte von Drüsen, die keine elastischen Fasern aufwiesen. Ich kann mir diese Befunde schwer erklären. Es muß angenommen werden, daß die Verteilung des elastischen Gewebes eine unregelmäßige ist. Nur wenn man dies oder Mängel der gegenwärtigen Technik annimmt, kann man sich diese Beobachtungen erklären. Zwar werden am Grunde der Drüsen auch bei der Katze die Fasern schwächer, doch konnte ich in den Präparaten keine ausgesprochene Lamina elastica supramuscularis feststellen wie beim Hunde. Sicherlich spielen individuelle Verhältnisse dabei eine große Rolle. Manche Individuen haben bedeutend mehr elastische Gewebe als andere. In dieser Richtung sind weitere Untersuchungen nötig, und zwar bei jeder Tierart für sich. Meine Untersuchungen können nur eine allgemeine Grundlage schaffen; ein Eingehen auf die individuellen Verhältnisse ist nicht beabsichtigt gewesen. In der zirkulär verlaufenden Muskulatur sind wie beim Hund relativ wenig elastische Fasern zu bemerken; immerhin sind sie aber zahlreicher als beim Hund. Der Verlauf der Fasern ist meist parallel den Muskelfasern bezw. den Muskelbündeln.

Das Stratum vasculosum und die longitudinale Muskelschicht weichen in ihrem Gehalt an elastischen Fasern

von den entsprechenden betreffenden Schichten beim Hund überhaupt nicht ab.

Nur die Lamina elastica in der Serosa ist bei der Katze breiter und dichter geflochten als beim Hund, obwohl hier die Fasern an und für sich zarter sind.

b) Cervix uteri. Auffallenderweise ist die Wand des Collum uteri weniger reichhaltig mit elastischen Fasern ausgerüstet als die übrige Uteruswand, sie ist auch viel ärmer an diesen Elementen als die Cervixwand des Hundes. Die Schleimhaut enthält nur zarte elastische Fasern, die in die Falten eintreten und daselbst Netze bilden, die zum Teil dicht unter dem Epithel nachweisbar sind.

Auch die zirkuläre Muskulatur ist nicht sehr reich an elastischen Fasern, die ziemlich zart sind und in ihrem Verlaufe den Muskelfasern folgen.

In dem Stratum vasculosum sind die elastischen Fasern zahlreicher als in der zirkulären Muskelschicht, sie umspinnen daselbst die Gefäße mit dichten Netzen.

Die longitudinale Muskelschicht wird von vielen elastischen Fasern durchzogen, die mit den elastischen Elementen der Lamina elastica serosae in Verbindung stehen und in der Muskulatur vornehmlich beinahe senkrecht nach dem Lumen zu gerichtet sind, also radiär verlaufen.

Die Serosa enthält eine gut ausgebildete Lamina elastica, die aus zarten elastischen Fasern ziemlich dicht geflochten ist.

Vagina. Auch bei der Katze ist die Vaginalwand reich an elastischem Gewebe, das in Form von Netzen, Geflechten und Strängen elastischer Fasern auftritt. Die Hauptrichtung der Fasern in der Propria mucosae und submucosae war eine longitudinale. Deshalb fand ich bei Querschnitten durch die Vagina in den untersuchten Präparaten vor allen Dingen viele Faserquerschnitte in Form von Punkten, und zwar ziemlich dicken, punktförmigen Flecken, ein Zeichen, daß die meisten Fasern nicht zu den dünneren, sondern mindestens zu den mittelstarken gehören. Diese Faserquerschnitte fanden sich auch dicht unter dem Epithel. Außer diesen Querschnitten waren nur verhältnismäßig wenig Fasern im Längsschnitt, und zwar meist kurze Fasern, zu sehen, die wenig geschlängelt bis dicht unter das Epithel verliefen und zum größten Teile eine Richtung senkrecht zum Lumen innehielten.

In der Muskulatur wird jedes Muskelbündel von einem Netz elastischer Fasern gitterartig umsponnen. Zuweilen vereinigen sich die elastischen Fasern zu dickeren Strängen, die zwischen den Muskelfasern hinziehen.

Finden sich im Präparate quergetroffene Muskelbündel, so sind rings um dieselben punktförmige Querschnitte neben zarten längsgetroffenen elastischen Fasern zu sehen, die oft eine stärkere Hülle um mehrere Bündel bilden und von dieser Hülle zarte Abzweigungen zwischen die einzelnen Bündel senden.

Die Adventitia wird von einem Netz elastischer Fasern durchzogen, das Querschnitte und Längsansichten elastischer Fasern ungefähr in gleicher Anzahl aufweist.

Vulva. Das elastische Gerüst der Vulva der Katze gleicht dem der Vulva des Hundes. In der Mittelschicht, der Subcutis, dem Muskelgewebe usw. findet sich ein weitmaschiges Netz elastischer Fasern und elastischer Stränge verschiedener Stärke. Von hier aus ziehen elastische Stränge nach der Schleimhaut und dem Integument; im letzteren verlaufen sie meist zirkulär zur Schamspalte; diese elastischen Züge senden feine Fasern in die Papillen und bilden in diesen zarte elastische Netze. Außerdem werden auch die Talg- und Schweißdrüsen und die Haarbälge rings von dicht verflochtenen elastischen Fasern umgeben, die mit den Strängen der Muskelschicht in Verbindung stehen. In der Submucosa liegt ein dichtes elastisches Fasernetz, dessen Fasern sehr zart und wirr durcheinander geflochten sind. Von ihr gehen feine Fasern nach der Propria mucosae und bilden dort Netze.

Clitoris. Die Clitoris der Katze gleicht in bezug auf ihr elastisches Gerüst der des Hundes, sie zeigt keine wesentlichen Besonderheiten, die zu besprechen wären.

Schlußbetrachtung.

Die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen sollen in Kürze nachstehend zusammengefaßt werden.

Das **Ovarium** aller untersuchten Tiere ist im großen und ganzen arm an elastischen Fasern, nur die Zona vasculosa zeigt einen reichlichen Gehalt elastischer Elemente. Den größten Reichtum an elastischen Fasern fand ich beim Schaf, es folgen dann Schwein, Pferd, Hund, Katze und Rind. Die in der Parenchymzone der Rindensubstanz vorhandenen Fasern sind sehr dünn und wenig geschlängelt; da sie in verschiedenen Richtungen verlaufen, sieht man in den Präparaten meist nur kurze Faserstücke und punktförmige Querschnitte.

Die subepitheliale Tunica albuginea, bezw. die dem Keimepithel direkt anliegende Bindegewebsschicht ist meist ganz frei von elastischen Elementen, nur beim Pferde reichten einzelne dünne Fäserchen bis nahe an das Epithel heran. In dem übrigen, interfollikulären Stroma der Parenchymschicht waren die in geringer Zahl vorhandenen Fasern gleichmäßig verteilt bei Schaf, Hund und Katze; bei Pferd und Rind fand ich nur stellenweise Anhäufungen und zarte Netze elastischer Fasern, während beim Schwein nur einzelne wenige Fasern zu sehen waren. Sicher geht aus meinen Befunden hervor, daß die elastischen Elemente im Interfollikulargewebe keine besondere Bedeutung haben und zum Aufbau des Ovariums nicht notwendig sind.

Auch für die primären und die jüngeren sekundären Follikel haben die elastischen Elemente noch keine Wichtigkeit; ich fand um dieselben herum beim Rinde gar keine elastischen Fasern; beim Schaf und den Fleischfressern umspannten nur hier und da einige dünne Fasern diese Follikel; bei Pferd und Schwein fand ich auch nur wenige peri- und parafollikuläre elastische Fasern, aber doch etwas mehr als bei den andern Tieren. Anders verhält es sich mit den Folliculi vesiculosi; für

diese scheinen die elastischen Elemente von Bedeutung zu sein. Diese Follikel sind von elastischen Netzen umspannt, allerdings unregelmäßig, indem sich das Gewebe an einzelnen Stellen, besonders an den Polen, anhäuft, an andern dagegen in geringer Menge zugegen ist oder an beschränkten Stellen scheinbar sogar fehlt.

Die Zona vasculosa ist bei allen Haustieren reich an elastischen Elementen. Geflechte und Netze dünner und mittelstarker elastischer Fasern durchziehen diese Schicht und umgeben die Gefäße, deren Wand (speziell die der Arterien) durchgängig sehr viel elastisches Gewebe enthält, sodaß man teilweise direkt von einem elastischen Typus dieser Arterien sprechen kann.

Bei jungfräulichen Tieren (Kalb) fehlt das elastische Gewebe in der Parenchymschicht; ihre Zona vasculosa ist arm daran.

Die Wand des **Eileiters** ist nur in der Muskelschicht reich an elastischen Fasern, gleichwohl findet man bei allen Tieren auch in der Schleimhaut und ihren Falten elastisches Gewebe, und zwar in Form feiner und feinster Fasern und deren Netzen. Am reichsten an elastischen Fasern ist die Wand des Eileiters bei Schaf und Schwein, es folgen dann Pferd, Rind, Hund und Katze. Bei Schaf und Schwein zeigt selbst die Schleimhaut einen nicht unerheblichen Reichtum an elastischen Fasern, die sich in die primären und sekundären Schleimhautfalten erstrecken. Sie bilden in der Propria mucosae ein feines Netz, das bis dicht an das Epithel heranreicht. In den Falten sieht man senkrecht aufsteigende Fasern, die netzartige Verbindungen eingehen und sich bis dicht unter das Epithel erstrecken.

Die Muskulatur ist bei allen Tieren reich an elastischen Fasern; bei Schaf und Schwein kann man deutlich zwei Schichten unterscheiden. In der inneren, der Schleimhaut dicht anliegenden Schicht überwiegen in den Querschnittpräparaten die Querschnitte elastischer Fasern, während in der Serosa anliegenden Partie der Muskelschicht meist nur Fasern in der Längsansicht zu sehen waren. Bei den anderen Tieren überwogen die längsgetroffenen Fasern, die den Muskelfasern parallel in Strängen oder einzeln verliefen. Daraus erhellt, daß die Zirkulärfasern vorherrschen.

Die Serosa war nur beim Schwein reich an elastischen Fasern und vornehmlich von zirkulärem Verlauf, die Serosa der anderen Tiere zeigte nur einen geringen Gehalt an diesen Elementen.

Der Gehalt der Wand des **Uterus** an elastischem Gewebe ist nicht in allen Teilen sowie nicht in allen Wandschichten und nicht bei allen Tieren derselbe. Nach den Wandschichten läßt sich im allgemeinen sagen, daß der Gehalt an elastischen Fasern von der Drüsenschicht nach der Serosa zu allmählich zunimmt, und daß dicht am Oberflächenepithel fast gar keine elastischen Fasern zugegen sind, während das Stratum vasculare und die Subserosa reich an elastischen Elementen sind. Nach der Region ist das Collum uteri am reichsten an elastischem Gewebe, dann folgen die Cornua uteri und dann Corpus und Fundus uteri. In bezug auf die Tierart ist zu bemerken, daß am reichsten an elastischen Fasern die Wand des Uterus vom Schafe ist; dann folgen Pferd, Rind, Hund, Katze und Schwein.

Die elastischen Fasern sind meist dünn bis mittelstark und haben in allen Uterusschichten eine verschiedene, aber doch je nach der betreffenden Schicht vorherrschende Verlaufsrichtung.

In der subepithelialen Schicht der Schleimhaut, dem Substratum granulosum (cellulare) sind stellenweise keine, an anderen Stellen sehr wenige elastische Elemente zugegen; nur beim Schaf konnte ich hier dünne Fasern verschiedener Verlaufsrichtung nachweisen. Aber auch in der übrigen Schleimhaut, namentlich im Stratum reticulare waren nur wenige elastische Elemente zugegen; die meisten und teilweise viele Fasern und Fasernetze fanden sich in dem Stratum fibrillare (d. h. in der fibrillären Schicht zwischen den blinden Drüsenenden) und dicht unter den Drüsen in dem bei einigen Tierspezies (bei den Tieren die namentlich mehrere Male geboren haben) sich ausbildenden submukösen Stratum. Vor allem werden die blinden Drüsenenden von dünnfaserigen, oft recht engmaschigen elastischen Netzen umsponnen, von denen einzelne Fasern in den fibrillären Drüsenscheiden in die Höhe ziehen. Bei den Fleischfressern waren die Drüsen oft in ganzer Länge von einem elastischen Netz umsponnen, das aber im mikroskopischen Schnitte nur bei einer gewissen Anzahl der Drüsen sichtbar ist, bei anderen dagegen nicht. Offenbar ist also das elastische Gewebe der Drüsen ungleichmäßig verteilt.

Die Muskulatur, sowohl die Kreis- als die Längsfaserschicht, führt meist reichlich elastisches Gewebe, wobei sich die mittelstarken und dünnen Fasern in Strängen, Geflechten und Netzen dem Verlauf der Muskelbündel anschließen und die einzelnen

Bündel mit Netzen umspinnen; auch dringen feinste Fasern zwischen die Muskelfasern der Primärbündel ein und umspinnen die Fasern.

Im intermuskulären Stratum vasculosum ist das elastische Gewebe bei allen Tieren am reichlichsten vorhanden, es ist bei einigen Tieren so massenhaft zugegen, daß die Gefäße geradezu in dieses Gewebe eingebettet erscheinen. Die Gefäße werden dabei auch von elastischen Fasern und Fasernetzen umhüllt und sind in ihrer Wand meist sehr reich an elastischen Elementen. Nur beim Schwein, bei dem das Stratum vasculosum oft nur sehr spärlich ausgebildet ist, zeigt auch das elastische Gewebe keine große Entwicklung.

In der Serosa bildet das elastische Gewebe bei allen Tieren durch eine enge Verflechtung und Netzbildung in der subserösen Schicht eine förmliche Lamina elastica, die nur beim Schwein etwas schwach ist, sie führt von allen Uterusschichten die stärksten Fasern.

Der Cervix uteri hebt sich in bezug auf seinen Gehalt an elastischen Elementen vom übrigen Uterus dadurch ab, daß dieser Uterusabschnitt der Regel nach in allen Schichten reich an elastischen Fasern ist, und zwar bei den meisten Tierarten auch in der Schleimhaut. Nur beim Schwein war relativ wenig elastisches Gewebe in der Collumwand vorhanden.

Abweichend von den Tieren, die geboren haben, findet man beim Kalbe in der Schleimhaut der Uteruswand gar kein elastisches Gewebe; auch in den übrigen Schichten kommen nur ganz geringe Mengen dieses Gewebes vor.

Die Brunst, vor allem aber die Schwangerschaft haben großen Einfluß auf die Ausbildung des elastischen Gewebes im Uterus. Mit jeder Schwangerschaft scheint es zuzunehmen, wobei sich auch ein Stratum submucosum ausbildet und das Stratum vasculare eine andere Art der Formung und des Aufbaues annimmt.

Die Wand der **Vagina** ist bei allen Tieren von einem mehr oder weniger dichten Netzwerk und Geflecht elastischer Fasern durchzogen, welches sich vom Epithel der Schleimhaut bis in die Adventitia erstreckt. Der Verlauf der Fasern ist ein ganz verschiedener, doch herrschen in der Schleimhaut die Fasern vor, die der Achse der Vagina parallel verlaufen. An Stärke nehmen die Fasern vom Schleimhautepithel nach der Serosa zu, sodaß

nahe der Adventitia die stärksten Fasern sich finden, deren Dicke z. B. beim Schaf, welches gegenüber den anderen Tieren auffallend dicke elastische Fasern in der Vagina besitzt, zwischen 0,003 und 0,004 mm schwankt. In der Adventitia selbst sind die Fasern meist wieder dünner. Bei allen Tieren findet sich direkt unter dem Epithel und in den Papillen sowie in der subpapillären Schicht ein engmaschiges elastisches Netz zarter Fasern, dessen Maschen in der Muskulatur weiter werden und die einzelnen Muskelbündel umspinnen; bei spezifischen Färbungen tritt in der Tunica muscularis das elastische Gewebe so mächtig auf, daß die Muskulatur stellenweise kaum sichtbar ist und bei Elastinfärbungen nur schwach dunkel durchscheint, wie z. B. beim Schaf. Die Fasern selbst sind viel dicker als in der Schleimhaut und vereinigen sich oft zu dicken Strängen, die den Muskelfasern bezw. den Bündeln parallel verlaufen. In der Adventitia verflechten sich die Fasern mannigfach untereinander und bilden ein dichtes Netz.

Die Vagina ist somit bei allen Tierarten bedeutend reicher an elastischen Elementen als der Uterus; bei der Vagina ist dieses Gewebe ein wichtiger Baubestandteil.

Die **Vulva** ist in allen Teilen bei sämtlichen Haustieren reich an elastischen Fasern, die einzelnen Tierarten zeigen in dieser Beziehung fast gar keine Verschiedenheiten. Die Fasern haben den verschiedensten Verlauf und sind dünn bis mittelstark. Die Papillen der äußeren Haut sowohl als die der Schleimhaut enthalten stets ein elastisches Gerüst zarter Fasern. Unter dem interpapillären Epithel zieht ein dichtes Netz dünner Fasern hin, welches nach außen weitmaschiger wird. Zuweilen vereinigen sich die Fasern zu Strängen.

Die Talg- und Schweißdrüsen, sowie die Haarbälge werden stets von einem starken Netz elastischer Fasern umsponnen, während die Fasern in der weiteren Umgebung dieser Gebilde meist stärker sind und weitmaschige Netze und Stränge bilden.

Die Schleimhaut verhält sich ähnlich wie die Integumentschicht, nur sind die Fasern durchgängig zarter.

Die Mittelschicht mit dem Constrictor cunni, dem Fettpolster, ist von weitmaschigen Netzen elastischer Fasern und Stränge verschiedener Stärke durchzogen.

Der Scheidenvorhof verhält sich ganz ähnlich wie die Vulva und die Vagina.

Die **Clitoris** sowie die schon erwähnte Wand des Scheidenvorhofs zeigen, wie auch die Vulva, bei allen Haustieren einen großen Reichtum an elastischem Gewebe, und zwar in allen ihren Teilen.

Unter dem Epithel des Vorhofs sowohl, wie unter dem der Membrana glandis und der Fossa praeputialis, bezw. in der ganzen Propria der Vorhofsschleimhaut und in den Papillen beider ist bei allen Tieren ein mehr oder weniger dichtes Netz elastischer Fasern vorhanden. Im Stroma der Clitoris und in der Submucosa des Vorhofs und der Fossa praeputialis wird das Netz weitmaschiger, ohne daß die Fasern eine bestimmte Richtung haben. Finden sich Epithelstreifen und Epitheleinsenkungen (z. B. bei Schaf, Rind und Schwein) in der Clitoris, dann ist auch neben und unter diesen ein feines elastisches Netz vorhanden.

Stärkere Fasern durchziehen das Corpus cavernosum, wo sie die Cavernen dicht umspinnen. In dem Gewebe zwischen den Cavernen bilden die Fasern starke Stränge und weitmaschige Geflechte bezw. Netze.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht unterlassen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Rat Prof. Dr. med. et phil. Ellenberger, meinen tiefgefühltesten Dank für Ueberlassung des Themas vorliegender Dissertation und für die tatkräftige Unterstützung auszusprechen.

Weiterhin danke ich Herrn Dr. A. Trautmann, 1. Assistenten des physiologischen Instituts, herzlichst für seine allezeit so überaus liebenswürdige Hilfsbereitschaft bei Ueberwindung von Schwierigkeiten aller Art.

Auch Fräulein H. Lindemann möchte ich hierdurch meines verbindlichsten Dankes für die gütige Uebernahme und Ausführung der Zeichnungen versichern.

Literaturverzeichnis.

1. Buchstab, A.: Das elastische Gewebe in den Eileitern der Frauen im normalen und pathologischen Zustande. Zentralbl. f. Gynäkologie. 1897, Nr. 28.
2. v. Dittel: Ueber die elastischen Fasern der Gebärmutter. Wiener klin. Rundschau 1896, Nr. 26 u. 27.

2a. Eichbaum: Die weiblichen Geschlechtsorgane. In Ellenbergers Handbuch der vergl. Hist. d. Haussäugetiere. Berlin 1887.

3. Ellenberger u. Günther: Grundriß d. vergl. Histologie d. Haussäugetiere. 3. Aufl. 1908.

3a. Ellenberger: Vergl. anatom. Unters. ü. d. histologische Einrichtung des Uterus der Tiere. Anz. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. V, 1879.

4. Feis: Untersuchungen über d. elast. Fasern u. die Gefäße des Uterus. Arch. f. Gynäkologie. Bd. 89, H. 22.
5. Hörmann: Ueber das Bindegewebe d. weibl. Geschlechtsorgane. Die Bindegewebsfasern in d. Tuba. Arch. f. Gynäkologie, Bd. 84, H. 1.
6. Iwanoff: Ueber das elast. Gewebe d. Uterus während d. Gravidität. Virchows Arch. f. pathologische Anatomie. Bd. 169, H. 2.
7. Koch: Vergleichende anatom. u. histolog. Untersuchungen über d. Bau d. Vulva und Clitoris d. Haustiere. Inaug.-Diss. Bern 1909.
8. Obermüller: Untersuchungen über d. elast. Gewebe d. Scheide. Ziegler, Beiträge z. patholog. Anatomie. Bd. 27.
9. Pick: Ueber das elastische Gewebe i. d. normalen u. pathologisch veränderten Gebärmutter. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge. 283. 1900.
10. Schenk: Ueber das elastische Gewebe i. d. normalen u. pathologisch veränderten Scheide. Gießen 1901.
11. Schenk u. Austerlitz: Weitere Untersuchungen über das elast. Gewebe d. weibl. Genitalorgane. Zeitschr. f. Heilkunde. Bd. 34, 1903.
12. Trautmann u. Koch: Vergleichende anatomische u. histologische Untersuchungen über d. Clitoris einiger Säuger. Anat. Anz. Bd. 36, 1910.
13. Woltke: Beiträge z. Kenntnis d. elastischen Gewebes i. d. Gebärmutter und i. Eierstock. Beitr. z. patholog. Anatomie. Bd. 274, H. 3.

Lebenslauf.

Geboren zu Pegau am 29. März 1886 als Sohn des Roßarztes Otto Röber besuchte ich, Friedrich Otto Röber, zunächst die Volksschule zu Pegau und nach Uebersiedlung meiner Eltern nach Moritzburg die dortige Volksschule. Ostern 1896 trat ich in das Wettiner Gymnasium zu Dresden über, welches ich Ostern 1905 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Von Ostern 1905 an war ich an der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden immatrikuliert, wo am 6. Juni 1909 meine Approbation erfolgte. Am 1. Oktober 1909 trat ich im Kgl. Sächs. Feldartillerieregiment als Einjähriger ein, welchem Regiment ich jetzt als Einjähriger Unterveterinär angehöre.

Fig. I. Schaf.

Elastisches Gewebe des Ovariums: a Keimepithel, b Tertiärer Follikel, b' Primär- bezw. Sekundärfollikel, c Elastisches Gewebe in der Theca des Tertiärfollikels, d Gefäße der Zona vasculosa.

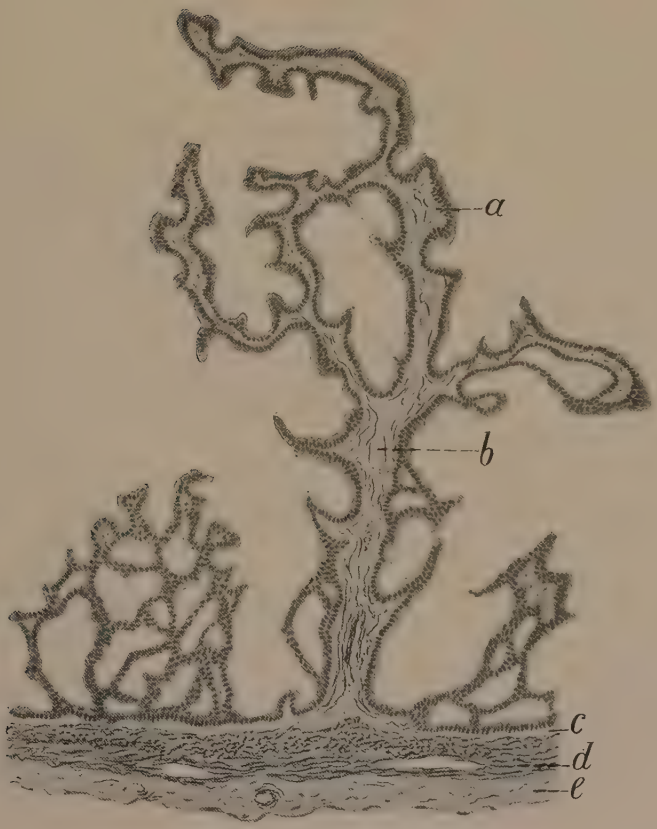

Fig. II. Schaf.

Elastisches Gewebe des Querschnittes der Wand des Eileiters: a Epithel, b Schleimhautfalte, c Propria, d Elastisches Gewebe in der Muskulatur, e Serosa.

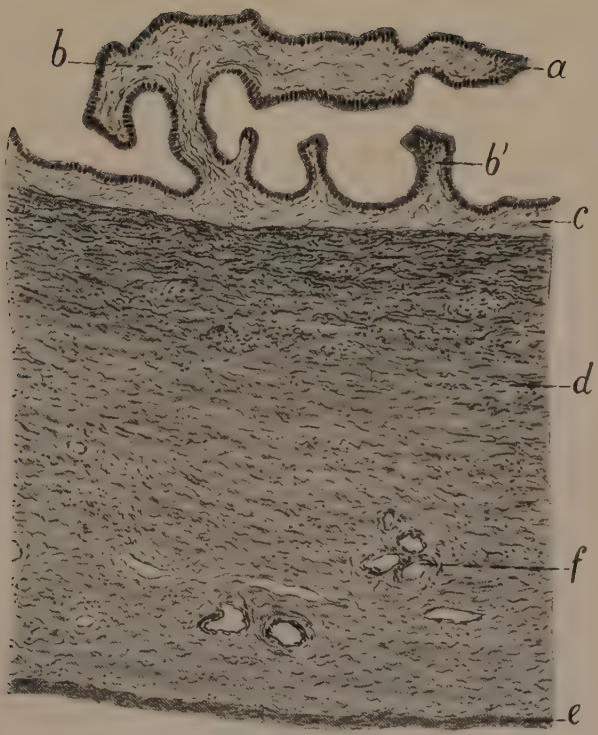

Fig. III. Schwein.

Elastisches Gewebe der Wand des Eileiters: a Epithel, b Primäre Schleimhautfalte, b' Sekundäre Schleimhautfalte, c Propria, d Elastisches Gewebe in der Muskulatur, e Serosa, f Blutgefäße.

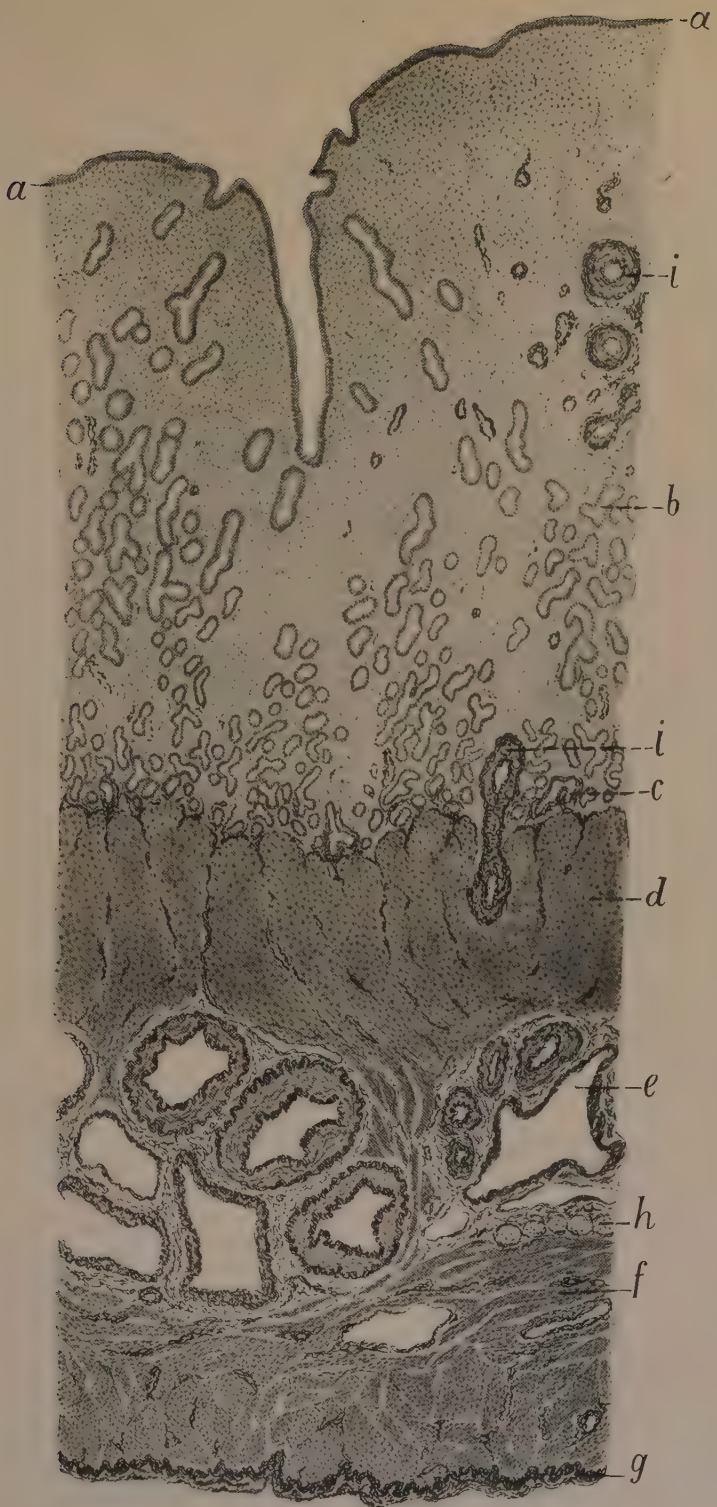

Fig. IV. Schaf.

Elastisches Gewebe eines Schnittes durch die Wand des Uterushornes: a Epithel, a' Epithel auf einer Kotyledone, b Mitte einer Uterindrüse, c Uterindrüsengrund, d Muskulatur im Querschnitt, e Stratum vasculosum, f Muskulatur im Längsschnitt, g Serosa, h Nervendurchschnitte, i Gefäße.

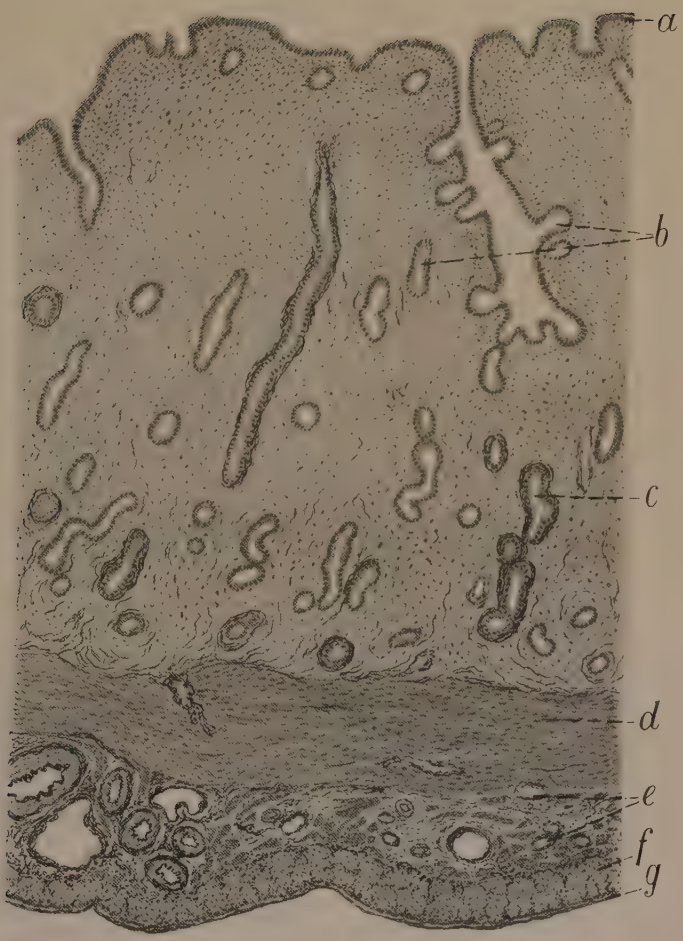

Fig. V. Hund.

Elastisches Gewebe der Wand des Uterus: a Epithel, b Uterindrüsendurchschnitte, c Von elastischen Fasern umsponnene Uterindrüsendurchschnitte, d Muskulatur im Längsschnitt, e Stratum vasculosum, f Muskulatur im Querschnitt, g Serosa.

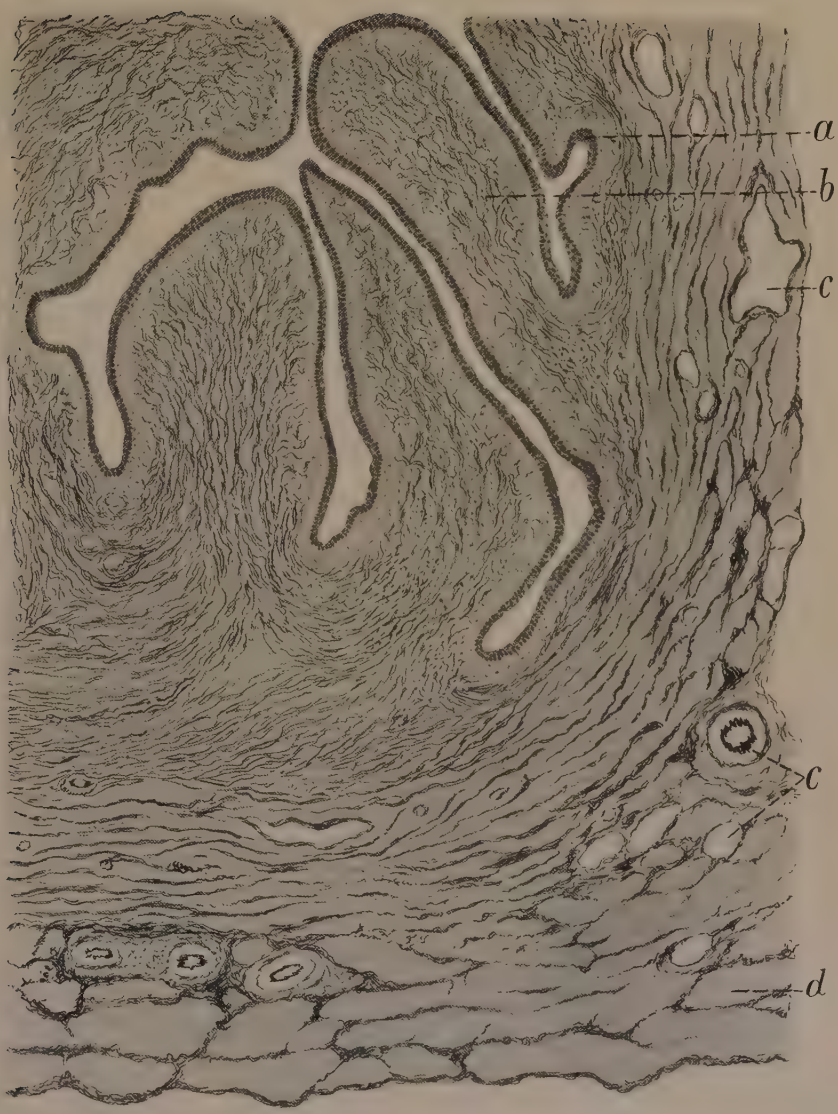

Fig. VI. Hund.

Elastisches Gewebe der Wand des Cervix uteri: a Epithel, b Stratum proprium, c Gefäße, d Muskulatur.

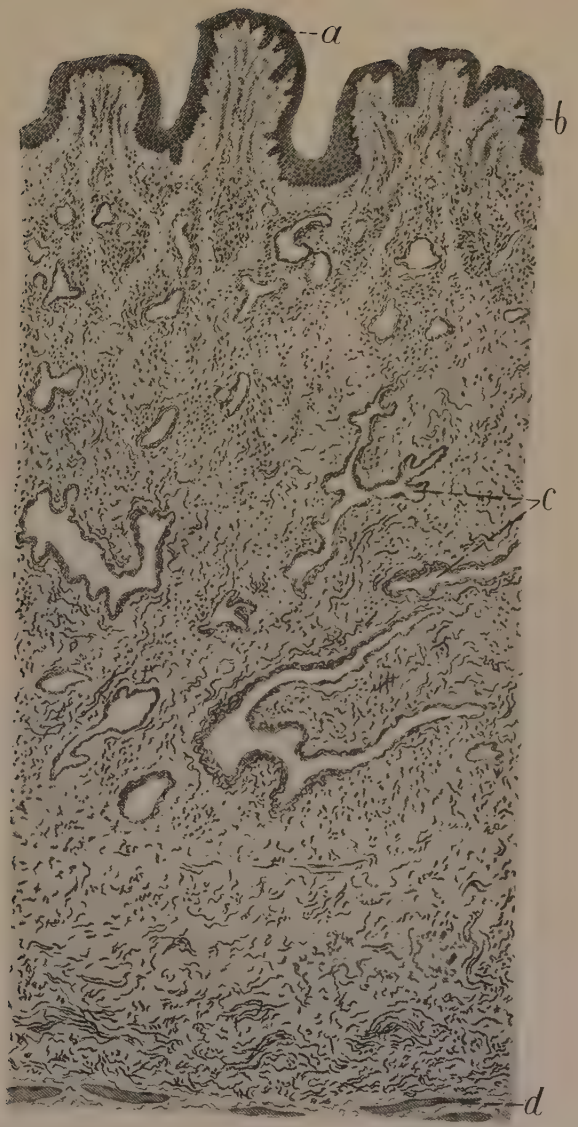

Fig. VII. Schaf.

Elastisches Gewebe in der Vagina: a Epithel, b Stratum proprium mit schwach ausgebildetem Papillarkörper, c Corpus cavernosum, d Quergestreifte Muskulatur.

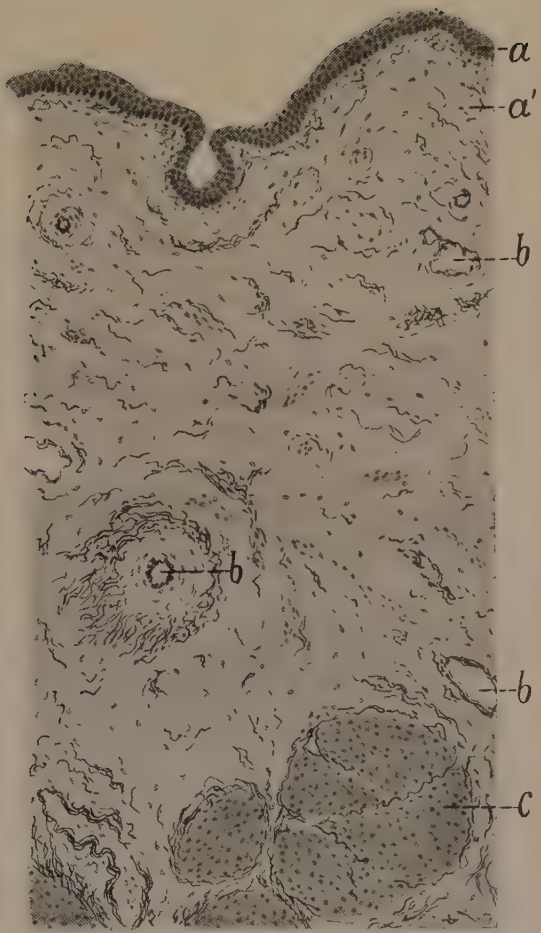

Fig. VIII. Pferd.

Elastisches Gewebe eines Schnittes aus der Vagina: a Epithel, a' Propria mucosae, b Gefäße, c Muskulatur.

Fig. IX. Schaf.

Elastisches Gewebe der Vulva: a Epithel des Integuments, a' Epithel der Vulvaschleimhaut, b Stratum proprium des Integuments, b' Stratum proprium der Vulvaschleimhaut, c Haarschrägschnitt, d Talgdrüse, e Schweißdrüse, f Gefäße.

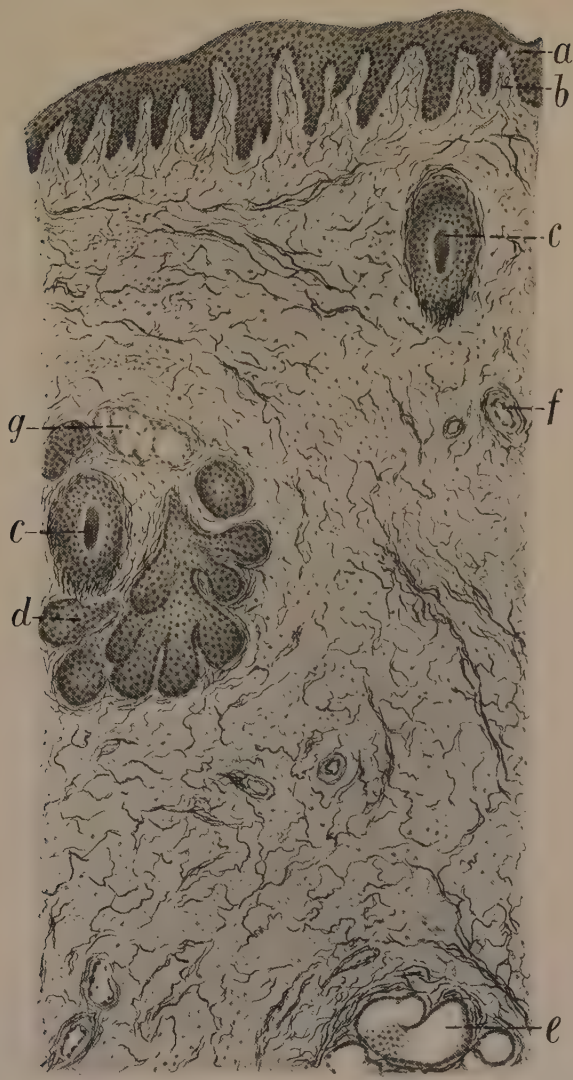

Fig. X. Rind.

Elastisches Gewebe des Integumentblattes der Vulva: a Epithel, b Papillarkörper, c Haardurchschnitt, d Talgdrüsen, e Schweißdrüsen, f Gefäße, g Fettgewebe.

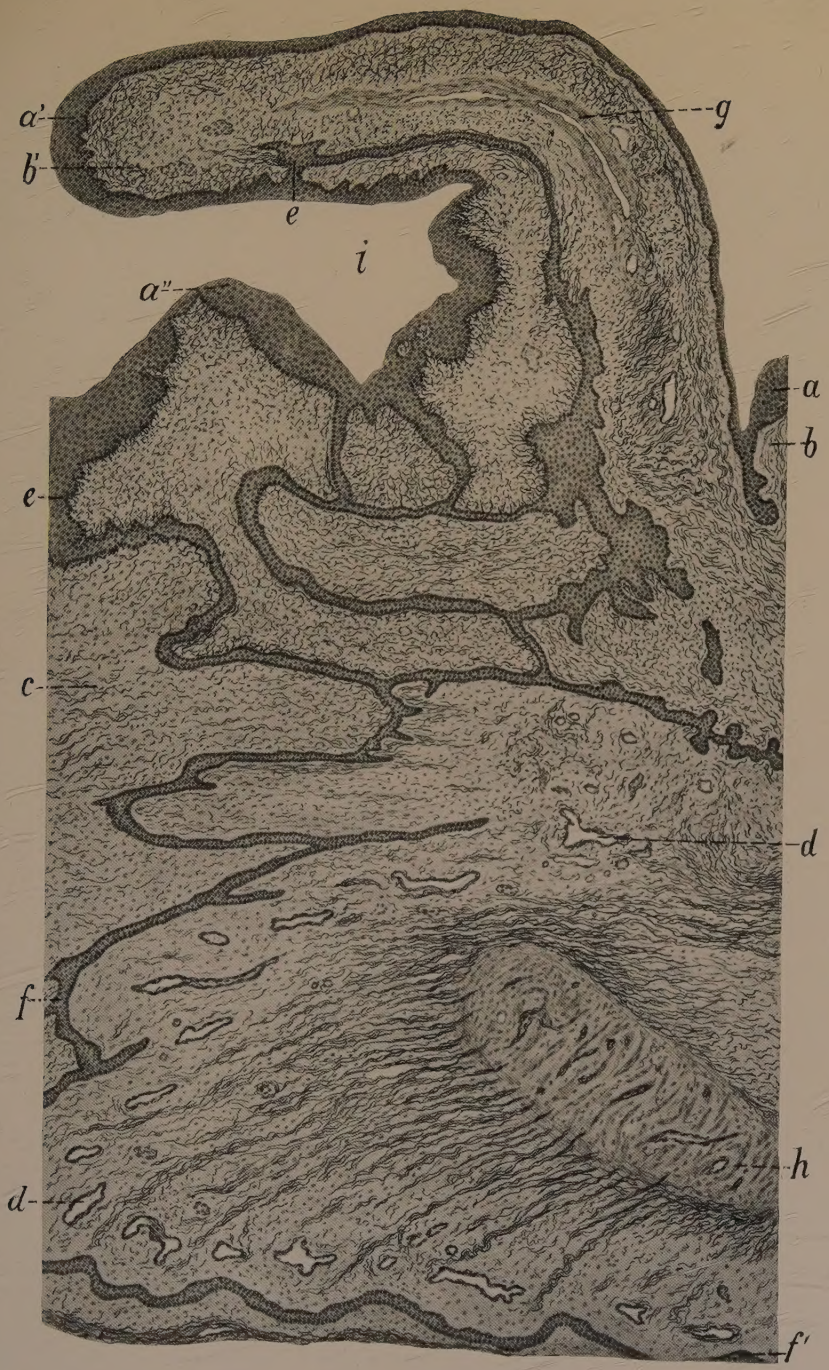

Fig. XI. Schaf.

Elastisches Gewebe der Clitoris: a Epithel der Vorhofsschleimhaut, a' Epithel der Glans clitoridis, a'' Epithel der Fossa praeputialis, b Stratum proprium, b' Glansstroma, c Submucosa, d Gefäße, e Epitheleinsenkung, f Epithelstreifen, g Corpus fibrosum, s. rudimentäres Corpus cavernosum glandis, h Corpus cavernosum clitoridis, i Fossa praeputialis.